

रॉकेट और अन्तरिक्ष यान

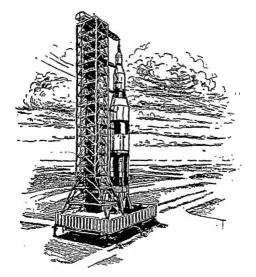




ानव संसाधन विकास मंत्रालय (शिक्षा-विभाग) भारत सरकार द्वारा स्वीकृत

रॉकेट ग्रीर ग्रन्तरिक्ष यान

लेखक जॉन डब्ल्यू. झार्र टेलिर



अलंकार प्रकाशन 666, भीन, दिल्ली-110051 By arrangement with

J. M. Dent & Sons Ltd., London

[®] Hindi edition reserved with the Publisher

केन्द्रीय हिन्दी निदेशालय (शिक्षा-मश्रातय) भारत सरकार के सहयोग से कार्यान्वित 'लोकप्रिय पुस्तकों की प्रकाशन-योजना' के अंतर्गत स्वीकृत एव कैंपिटल बुक हाउस दिल्ली के निमित्त अलंकार प्रकाशन से प्रकाशित

पनुवादक : निर्मेल जैन

पुनरीक्षकः के. एनः दुवे

> मृह्य पनास रुपये (50.00)

> > संस्करण दसराः 1990

'प्रकाशक अलवार प्रकाशन 666 मील, दिल्ली-110051

मुत्रक कावेरी प्रिन्टर्स प्राठ तिठ, नई दिल्ली-110002

दो शब्द

हिन्दी के विकास भीर प्रसार के लिए शिक्षा एव समाज-कस्याण मधालय के तत्वाधान में पुस्तकों के प्रकाशन की विभिन्न योजनाये कार्योन्वित की जा रही हैं। हिन्दी में प्रमी तक ज्ञान विज्ञान के क्षेत्र में पर्यान्त काहिन्य उनकृष्य नहीं है, इसलिए ऐसे साहित्य के प्रकाशन की विशेष प्रोत्साहन दिया जा रहा है। इन उहर्षण को सामने रखते हुए जो योजनाय बनाई गई है, उनमें से एक योजना प्रकाशकों के सहयोग से पुस्तक प्रकाशित करने की है। इस योजना के अधीन मारत सरकार प्रकाशित पुस्तकों की निश्चित संद्या में प्रतिचां सरीद कर उन्हें मदद पहुंचाती है।

प्रस्तुत पुस्तक 'रॉकेट मीर अन्तरिक्ष वान' इसी योवना के भ्रन्तमंत प्रकाशित की जा रही है। पुस्तक में मानवपुनत मीर मानव रहित अन्तरिक्षयानो का उल्लेख किया गया है जिनसे भ्राज तक अन्तरिक्ष के मानवपँग में योगदान मिला है। रॉकेट तथा अन्तरिक्ष यान की कार्यविधि सरल एवं रोचक रीली में पुस्तक में दी गई है। इसके अनुवाद और कापी-राइट इत्यादि की व्यवस्था फ्लाशक ने स्वयं की है तथा इसमें शिक्षा मन्नालय हारा स्वीहन शब्दावती का उपयोग किया गया है।

हमे विश्वास है कि शासन धौर प्रकाशको के सहयोग से प्रकाशित साहित्य हिन्दी को समृद्ध बनाने में सहायक सिद्ध होगा धौर माथ ही इसके द्वारा हिन्दी पाठक सामावित होंगे।

याशा है यह बोजना सभी क्षेत्रों में उत्तरोत्तर लोकप्रिय होगी।

कैन्द्रीय हिन्दी निदेशालय शिक्षा तथा समाज-कल्याण मंत्रालय (गोपाल धर्मा) निदेशक



विषय-सूची

| इ न्तरिक्ष में | | | 9 |
|--|-----|---|-----|
| रॉकेट की कार्य-विधि | . ~ | _ | 11 |
| रॉकेट नये नहीं हैं | | | 15 |
| प्रणोदक भौर कार्य-सम्पादन | | | 24 |
| मिसाइल परिवार | | | 30 |
| निर्देशित शस्त्र | | | 39 |
| निर्देशन-तन्त्र | | | 44 |
| मिसाइलों की कार्य-विधि | | | 52 |
| मन्तरिक्ष के बारे में जानकारी प्राप्त करना | | | 56 |
| स्पुतनिक मोर एक्सप्तीरर | | | 60 |
| ग्रन्तरिक्ष में मानव | | | 64 |
| चन्द्रमाको स्रोर | | | 71 |
| मनुष्य चन्द्रमा पर | | | 77 |
| पृथ्वीकी कक्षामे | | | 87 |
| चन्द्रमा से परे | | | 95 |
| रॉकेट विज्ञान में काम घन्धा | | | 102 |
| | | | |

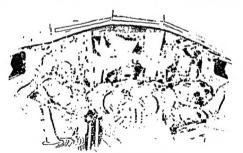


अन्तरिक्ष में

ज़्लोरिडा के केप कैनेडी नामक स्थान में चार घंटे पहले ही सूर्योदय हो चुका था। किन्तु विजली की रोदानी से प्रकाशित और वातानुकूलित (air-conditioned) नियंत्रण-केन्द्र में काम कर रहे लोगों को इसका कुछ पता नहीं। उनमें से कई लोगों ने निपुण इंजीनियरों के दलों के साथ उनकी कर्मशाला (workshop) में रात-भर काम किया था। यह कर्मशाला लाँच काँग्लैस 39-A (Launch Complex 39-A) पर बनी विशाल इस्पात गैण्ट्री (steel gantry) थीं।

कंकीट के बने उड़ान-स्थल (launch-site) के पार केन्द्रित शक्तिशाली प्रकाश-विन्दुओं (spotlights) की तेज रोशनी में इंजीनियर गेंज्द्री के आगे की और फैंले प्लटफ़ामें में एकितत हो गये थे। वे सैटर्न-5 रॉकेट के प्रत्येक भाग की बार-वार जांच कर रहे थे जो शीघ्र ही अन्तरिक्ष में यात्रा आरम्भ करने वाला था।

वे अपना काम समाप्त कर चुके हैं। रॉकेट, आकाश की ओर संकेत करती हुई एक लम्बी सफ़ेद अंगुली की भांति, फ़ायॉरंग प्लेटफ़ार्म पर सीघा और अकेला खड़ा है। एकाएक पूरा दृश्य निर्जीव-सा दीखने लगता है। आवाज, गति झादि



ध्रपीलो कमान माँड्युल के अत्वर कमींदल

कोई भी पृथ्वी पर रॉकेट के जीवन के सन्तिम कुछ मिनटों की सान्ति की भंग नहीं कर रहे हैं।

भूमि के नीचे वने ब्लॉकहाउस से पैरिस्कोपों (periscopes) के द्वारा उसको गौर से देखा जा सकता है ग्रथवा एक दीवार में ऊँचाई पर टेलीविजन के परदे पर उस स्थान के चपटे अपरिवर्तनशील चित्र की देख सकते हैं जहाँ से रॉकेट फायर किया जायेगा । ब्रास-पास का वातावरण तनावपूर्ण है । सैकडों को बताने वाली घड़ी भी चुणचाप चल रही है और सब तरफ सन्नाटा है ।

किसी 'विग वर्ड' (big bird) को छोड़ने से पूर्व हमेशा ऐसा ही होता है। जब उड़ान (take off) के समय कुछ खरावी आ जाती है तो महीनों का काम एक ही दमक में बरबाद हो जाते हुए देख यहाँ के कार्यकर्ताम्रो को भ्रनेक बार विवश निराश और निरुत्साह होना पड़ा है और इसके बाद खरावी का कारण मालम करने की कोशिश में जलते हुए ध्वंसावशेष (wreckage) की छाँटने का भनद्रस काम करना पडा है।

इस बार कोई खराबी नही यानी चाहिये नयों कि इस बार अन्तरिक्ष में छोडे जाने वाले रॉकेट में सबसे उत्तम कार्गी विद्यमान है। रॉकेट के आगे के नकील भाग में बने एक छोटे से कक्ष में एक आदमी बैठता है जिसका जीवन उन डिजायनरो और इंजीनियरों के दल के संयुक्त कौशल पर निर्भर करता है जिन्होंने इस विसक्षण यान को बनाकर इसे उडान के लिये तैयार किया है।

इस बार कोई कमी नही रखी गई है क्योंकि अनेक वर्षों के अनुसद्धान के फलस्वरूप यह क्षण भ्रामा है। रॉकेट भीर उसके मोटरों को दर्जनों बार फायर करके परख लिया गया है। चन्द्रमा के चारों और खोज करने के लिये जो यात्राएँ की गई थीं उनमें निर्देशन तन्त्र (guidance system), कैमरों श्रीर झन्य अनु-संघान-उपकरणों को पहले ही लेजाया जा चुका है। इस काम के लिये प्रशिक्षण सेते हुए लोगों ने स्वयं कई दिनो तक अन्तरिक्ष में रहकर काम किये हैं।

फिर भी ब्राज केप कैनेडी में मौजूद कोई भी इजीनियर तब तक सन्तुष्ट ब्रीर पूर्ण विश्वास का अनुभव नहीं कर सकता जब तक रॉकेट अपनी सम्बी उड़ान के पहले कुछ शांतिक मिनटों में सफल सिंद न हो जाये।

केवल पाइलट शान्त है । जेट लड़ाकू विमानों और अतिस्वनिक अनुसंघान-वाययानों में की गई कठिन उड़ानों, दो आदमी वाले जैमिनी अन्तरिक्षयान में की गई कक्षा-यात्राओं और पृथ्वी पर चनकर लगाने वाले केविनों और प्रयोग-शाला के 'यातना-कक्षों' के दीर्घकालीन सहनशक्ति-परीक्षण के बाद उसे इस कार्य के लिये तैयार किया गया है।

इतनी विशाल मशीन में नियन्त्रक और अन्य उपकरण सरल हैं। पाइलट का अधिकांश कार्य यहाँ तक कि मचालन और निर्देशन का काम भी रॉकेंट के नीचे एक स्थान पर रखा 'व्लैक वॉक्सों' (black boxes) का समूह करता है।

नीचे या पीछे ? जैसे ही पाइलट अपने की मजबूत और गहीदार सीट पर

पेटी से बांघता है उसे कुछ क्षणों के लिये काश्चर्य होता है क्योंकि उड़ान के लिये उसे अपनी पीठ के सहारे लेटना पड़ता है। क्या इससे कोई फुर्क पड़ता है? अन्तरिक्ष में ऊपर या नीचे कुछ नहीं होता है।

अन्तरिक्ष में जहाँ पाइलट अब से कुछ क्षणों बाद होगा—सब कुछ ठीक है। उसके रेडियो में फायर-अफ़सर (firing officer) की घीमी प्रावाज झाती

है : 'तीस सैकंड' ।

इस रांकेट से मिलते-जूसते रांकेटों की जो फिल्में उसने देखी थीं उनकी याद कर—जो फ़ायर-बटन को दबाने पर झाग के बादल और धातु के चीथड़ो (torn metal) में वदल गये थे—एक सैकंड के लिये उसके मन में आतक-सा छा जाता है। किन्तु एक बार फिर उसका प्रधिक्षण उसके मग को समाप्त कर देता है। वह सोचता है कि अकेले उसका ही परीक्षण नहीं हो रहा है और वह अपने दोनों और सीटों पर फ़ीतों से बंधे दो झादमियों को 'धम्ब्स अप' (अंगूटे ऊपर) का संकेत देता है।

'दस सैकंड--धोर ग्रन्त में--नो --- ग्राठ --- सात---- छ:---- पांच ----'

उसको नजर अन्तिम बार लोवरों और डायलों पर पड़ती है और वहाँ से हटकर एक तंग खिड़कों पर जा अटकती है जहाँ से उसे मीले प्राकाश के अतिरिक्त और कुछ नहीं दिखाई देता है।

' 'चार ' तीन - दो - एक - फ़ायर करो !'

श्रन्तिम बोल सुनने से पहले ही उसकी श्रंमुली बटन को दबाती है श्रीर वह श्रपनी कुर्सी पर मुक जाता है। रोकेट के पिछले भाग से सफ़्रेद पुर्य की तरंगें तीज गति से निकलने लगती हैं, जिससे उसका धातु वाला डोचा कौपने लगता है। इस कम्पन को मोटी-मोटी गद्दीदार सीट पर भी श्रनुभव किया जा सकता है।

धीरे-धीरेइतना धीरे-धीरे कि मालूम होता है मानो रॉकेंट लुड़ककर गिर जायेगा, वह स्वतः ही गद्दी से उछवने लगता है। इंजनों की स्हाङ ह्लॉक-हाउस के अन्दर सुनी जा सकती है। उनकी शक्ति से जमीन भी कांपने लगती है।

इतिहास का सबसे बड़ा जोखिम का काम घारम्भ हो गया है। इस बार का गतच्य स्थान (destination) चन्द्रमा है।

रॉकेंट की कार्य-विधि

अन्तरिक्ष उड़ान के लिथे हमें रॉकेट जैसे खतरनाक और अपूर्वानुमेय (unpredictable) यन्त्र का ही उपयोग क्यों करना चाहिये? हम अपने भाषी अन्तरिक्षयान में जेट-इजनों और नोदकों (propellers) को क्यों फ़िट नहीं कर सकते है?

11

इन वातों का उत्तर 'ग्रन्तिरक्ष' घाटद में निहित है; क्योंकि ग्रव तक किसी भी वायुपान श्रथवा रॉकेट में फ़िट किये गये हर प्रकार के इंजन के लिये ग्रावश्यक रािक उसके ग्रन्दर जलने वाले ईयन से प्राप्त की जाती है। किसी भी वस्तु को जलने के लिये ग्रांवसीजन की शावश्यकता होती है श्रीर सभी सामान्य प्रकार के वायुपान-शिक-गंथंय पिस्टन-इंजन, टबॉजेट, टबॉग्रंप, रैमजेट, परस्तेट शादि—ग्रावश्यक ग्रांवसीजन हवा से प्राप्त करते हैं।

अन्तरिक्ष में हवा न होने के कारण अन्तरिक्षयान को लेजाने के लिये ये इंजन प्रत्यास्थ वंड (elastic band) से अधिक उपयोगी नही होंगे। वास्तव में पृथ्वी से 80000 फुट यानी 15 मील की ऊँचाई पर ही हवा इतनी विरल है कि इससे अधिक ऊँचाई पर जेट-इंजनों का प्रयोग नहीं किया जा सकता है जबकि इससे आधी ऊँचाई पर ही हवा इतनी विरल हो जाती है कि नोदकों को दक्षतापूर्वक काम करने में कठिनाई मालूम होने लगती है।

दूसरी श्रोर, जलने में मदद करने के लिये रॉकेट को हवा की स्नावस्यकता नहीं होती है क्योंकि उसके प्रणोदक (propellents) में श्रॉक्सीजन मौजद

रहती है।

क्रागे कुछ कहते से पहले यह निश्चित कर खेना आवश्यक है कि क्राप इंजन की मिक्त के बारे में जानते हैं और यह समभते हैं कि जेट-इंजन या रिकेट वायुवान को किस प्रकार आगे की और वर्केलता है। यदि सापने इस सिराज की 'Jet Planes Work Like Thus' नामक पुस्तक पढ़ी है तो आप इसके बारे में पहले से ही जानते होंगे क्रीर अपले नौ पैराशकों को आप छोड़ सकते हैं।

हम पहले ही यह बता दे कि कोई भी जेट-इंजन श्रयवा रॉकेट उसके पीछे की घोर की हवा के विरुद्ध उसकी निकास गैसों (exhaust gases) के दाब से झागे नहीं घकेला जाता है। यदि ऐसा होता तो रॉकेट कभी भी अन्तरिक्ष में काम नहीं कर सकता, क्योंकि अन्तरिक्ष में उमे विपरीत दिशा में घकेलने के लिये हवा नहीं होती है।

सर ब्राइजंक न्यूटन 250 वर्ष पहले ही इस बात को बहुत श्रन्छी तरह जानते थे जबकि उन्होंने 'गति का तोसरा नियम' प्रस्तुत किया था। यह नियम इस प्रकार है—'प्रत्येक किया की बराबर श्रीर विपरीत प्रतिकिया होती है।'

भने ही ब्राप उसके तारपर्य को ठीक-ठीक न समभते हों, तो भी यदि ब्रापने कभी किसी नाव से नदी के किनारे पर बहुत जोर से कूदने की कोशिश को हो



. (ducking) के रूप में प्रतिकिया के परिणामों का अनुभव

अपने आपको साथे की सोर बकेलने का भाषका उद्देश सोर लोदन (propel) करना था। न्यूटन का ताल्पर किया से बा! बराबर सीर विपरीत प्रतिकियां आपके पर द्वारा दाला या कल है जिसके कारण नाव किनारे से हूर हट गई मीर सकते।

. सब इसी बात, को राजिङ इंबन-के शस्दों में समभें।

से सूबने में श्रीपंत्रें जो प्रयत्न किया था उसका तत्नुरूपी बल से प्राप्त होता है। जिस प्रकार आपका शरीर किनारे की धोर उसी प्रकार यह बल निकास गैंदों की संहति को इंजन के पीछे की है बो उनके बाहर निकसने का कैवल मात्र रास्ता है। धौर ठीक प्रतिक्रिया के फलस्वरूप नाव निपरीत दिशा में हट गई थो उसी रोक्टिड को आगे की थोर बकेजता है धौर साथ में रॉकेट के साथ भी आये की थोर बाता है।

हम एक छोटे से रॉकेट को किसी कमानी तुला से बांध सकें तो हम को पाँब-भार (pounds weight) में ज्ञान कर सकते हैं। मतः . किसी ऐसे बेट मंचना रॉकेट इंजन के 'घनके' को, वो झपना कार्य . . (reaction-propulsion) हारा करता है, मणोद-पाँडी

thrust) में भारत निमा साता है।

सह पांत रेसनी बेंकेरी है कि 'बनका' और बांकि दो मिन्न चीचें 'बनकें को बास से बुवा करने पर बांक प्राप्त होती है; भीर 'इंबन' की बुत्य बहुबाईल (equivalent horsepower) को सबीकरण से पालुस कर सकते हैं:

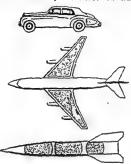
भरवस्ति — प्रणोद-पीड × वास 375

पात ऐसा रिकेट हो जो 6000 पाँड-प्रमोच उत्पन्न कर सके अञ्चलका में क्रिक कर विदय कांग्र को 500 को गर्फ, की पान से

6000 × 500 व्यवस 8000 केल्क्सनित प्राप्त होगी।

हुम नह कुके हैं समिक क्षेत्रहरों पर बेट-इंबम की समित बीम जो सम्रामुर्वक कर करने के सिन्दे हुमा से वर्गान्य मॉक्टी-सार क्षेत्र-वेंसे हुमा हिरम होगी सती है रिटेट की की कुम को कम करने हाला बाहु-सहिरोध कुम ज़िस्सी देंस होती हैं सहित भी जानी ही सहिक क्षास्तव में रॉकेट अन्य स्थानों के बजाय अन्तरिक्ष में अच्छी तरह कार्य करता है जहाँ विल्कुल हवा नही होती है।

दुर्भाग्यवश देखा गया है कि प्राय: प्रत्येक खबस्था में कुछ न कुछ कठिनाई होती है क्योंकि डजीनियरी दुनिया में कुछ नहीं से कुछ प्राप्त करना असंभव है। रॉकेटो के साथ यह कठिनाई है कि उनमें बहुत ऋषिक ईथन खर्च होता है। यहां तक कि 8000 पौड प्रगोद उत्पन्न करने वाले अपेक्षाकृत छोटे वायुयान रॉकेट इजन में भी ब्रासानी से प्रति मिनट एक टन प्रणोदक जल जाता है।



छापादार माग मोटरकार, लम्बी परास वाले एअरलाइनर और रॉकेंट के ई'धन श्रयवा प्रणोदक टीवघों को बतलाते हैं।

प्रणीद के बजाय शक्ति के शब्दों में सोचकर हमें एक बार फिर से इस

बात पर सूक्ष्मतापूर्वक विचार करना चाहिए।

रॉकेट की मोटर प्रपेक्षाकृत एक भरल और संहत-शक्ति-संयत्र (compact power plant) होता है जिससे हमारा 8000 पौड-प्रणोद वाले रॉकेट का भार केवस 300 पौड हो सकता है। तुलना में समान प्रणोद वाले जेट-इजन का भार सगभग 2000 पौड होगा। इजन के भार के पर कमी इंघन के भार की सित्पृत्ति करने में मदद करती है और इससे शीघ्र सप्ट हो जाता है कि जब अस्त-अवधियों के लिये प्रति उच्च शक्ति की आववयकता होती है तो अत्यधिक इंघन खर्च होने के बावजूद रॉकेट की मोटर बहुत दक्ष (efficient) होती है।

जहाँ तक अन्तरिक्ष-उड़ान का सम्बन्ध है हम पढ़ चुके हैं कि अभी तक किसी न किसी प्रकार के रॉकेट मोटर के अतिरिक्त और कोई विकल्प नहीं है। उड़ने और उतरने के समय के अलावा ईंघन अधिक खर्च नहीं होता है। क्योंकि एक बार अन्तरिक्षयान को वायुमण्डल से परे पर्याप्त गति तक स्वरित कर देने



इंपन FUEL टबॉजेट TURBOJET

A turbolet engine often takes up more space than the fuel टबीजेट इंजन ध्यन से प्रधिक स्थान घेरता है

र्वित ईजन इंधन ROCKET ENGINE

A small rocket engine needs a great deal of fuel छोटे से रॉकेट इंजन को बहुत अधिक इंधन की मावश्यकता होती है

के बाद कम शक्ति की आवश्यकता होती है। अब उसकी गित की कम करने वाला वायु-प्रतिरोध नहीं रहता है और उसे केवल पृथ्वी के लगातार घटते जा रहे गुरुत्व (gravity) के कपँण की क्षतिपूर्ति करनी होती है, जो उसे दूर ग्रन्तराग्रहिक ग्रन्तरिक्ष (interplanetary space) की गहराई से वापस पृथ्वी पर खींचने की कोशिश करता रहेगा।

रॉकेंट नये नहीं हैं

ऐसा लगता है कि आजकल के निर्देशित मिसाइल (guided missile) भोर भिवष्य के अन्विरिक्षयान उन आतियागणी वाले सरल रिकेटों से सर्वया भिन्न हैं जिन्हे हम प्रसन्ततापूर्वक इंगलैंड में प्रत्येक वर्ष पांचली नवस्वर को भौर यूनाइटेड स्टेट्स में प्रत्येक वर्ष की चौथी जुलाई को फेंकते हैं। फिर भी यह सब उस घटना का परिणाम है जो रॉकड़ों वर्ष पहले, संभवत: चीन में हुई थी।

हमें रॉकेट के आविष्कार की सच्ची कहानी संभवतः कभी मालूम महीं हो सकेगी। किन्तु हमें यह अवश्य मालूम है कि चीनी लोग तेरहवीं शताब्दों के आरम्भ से ही वारूद का उपयोग करने लगे थे। इसका क्या परिणाम निकला होगा यह प्रमुमान लगाना सरल है। संभवतः सबसे पहला रॉकेट प्रचानक ही वन पड़ा जविक एक गृहनिर्मित (home-made) वम का, जो वारूक में मजबूत कागज की नती में पैक फरने से बनाया गया या, विस्फोट नहीं हुआ और धीरे से एक सिरे पर जलकर भूमि के साथ-साथ धारियां (streaking) बनाने लगा था।

यदि उस समय कोई युद्ध छिड़ा होता तो वम बनाने वाले व्यक्ति ने निरुचय ही प्रपत्ते नये सोजे गये चल-प्रिन्त वम (incendiary bomb) के बारे में सड़क पर माकर स्थानीय सेना कर्मांडर को कहा होता जो फायर करने वाले मादमी को सुरसा सीमा के मन्दर रसे बिना हो उच्च गति से नोदन कर दुश्मन के कस्बे में पहंच सकता था।



चीनी सैनिक एक रॉक्ट की फायर कर रहा है

अगला उपयुक्त कदम यह होता कि कोई व्यक्ति उस अग्नि-यम को एक तीर से बांबने का मुफाब देता ताकि सक्ष्य (target) की ओर जाते समय उसके लम्बे पर उसे सीथे रास्ते में बनाये रखते। शीझ ही यह बात मालूम हो जाती कि विस्कोट के कारण परों के जल जाने पर भी यम सीधा जा सकता है और परिणामस्वरूप उपयुक्ति वम लम्बी छड़ी पर बने आधुनिक आतिशय्ाजी बाले रॉकेट से थोड़ा ही भिन्न होता।

चाहे हमारे अनुमान सही हों या गलत, किन्तु इस वात में कोई दाक नहीं कि इस प्रकार के रोकेट सन् 1232 में भीजूद थे जबिक मंगील हमलावरों को सुनिर्देशित रॉकेटों की सहायता से पीपिंग (Pciping) शहर से भगा दिया गया था।

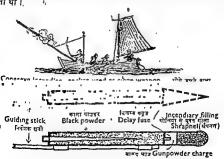
कीन से युद्ध-रॉकेटों को बनाने की तकनीक सर्वप्रथम भारत में फैली कीर उसके बाद सैरोदेन (Saraccn) राज्य से होते हुए यूरोव में फेल गई किन्तु बाद की बतादियों में तोषों (cannon) और छोटे-छोटे अक्षत्रों के किम पसन्द किया जाने लगा वयीकि ने नई बन्दूकरों से कम पसन्द किया जाने लगा वयीकि ने नई बन्दूकरों से कम यार्था थे। इसलिये सन् 1780 में भारत में अंग्रेज सैनिकों को एक अरुविकर आवर्ष थे। इसलिये सन् 1780 में भारत में अंग्रेज सैनिकों को एक अरुविकर आवर्ष हुमा होगा जब उनके पुराने दुश्मन में सूर निवासी हैदर अती ने गुष्टूर में लीह आवरण (iron case) वाले रॉकेटों का उपयोग किया था जिनमें से प्रयोक का भार 12 मौड और परास आधा मील था। सैकड़ों की संख्या में फायर करने से उसकी अरुवायी विजय प्राप्त हुई जिसने इंग्लैंड में रॉकेट-तोपखाने (artillery) के लिये फिर से रिच पैदा कर दो।

इसके बाद हुई प्रगति का श्रेय मुख्य रूप से कर्नल (बाद में सर) विलियम कंग्रीव (William Congreve) को है। यह तोपलाने का विशेषत या और उसे बूलिय (Woolwich) मे स्थित रॉयल प्रयोगशाला में युद्ध सम्बन्धी रॉकेटों के दिखायन वियार करने और उनका उत्पादन करने का खादेश दिया गया था। वह एक प्रभावशाली और चतुर धाविष्कारक रहा होगा क्योंकि जब सन् 1806 में नेपोलियन सम्बन्धी युद्धों के दौरान नेवो वाउलोन (Boulogne) के लिये रवाना हुई तो उसके पास 24 'प्रक्षेपित्र' जहाजों का वेड़ा था जो विशेष रूप से कंग्रीव रॉकेटों को फ़ायर करने के लिये बनाये गये थे।

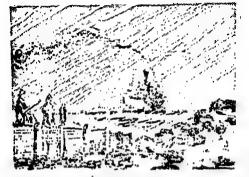
जल्दी ही इन मिसाइलों की बड़ी-बड़ी तोपें (slavocs) शहर में और फ़ांसिसी वेड़े की यूनिटों में मार करने लगीं। इसके परिणाम बड़े विनाशकारी साबित हुए क्योंकि रांकेटों के नुकीने किरे थे और जब ये नुकीने तिरे लकड़ी के आवरण वाले जहाजों और इमारतों से टकराते थे तो गोलाई में स्थित लिद्र। में स्थानवत् (fiery) द्रव निकल साता था जो लक्ष्य को सैंकंडों में ज्वालामय कर देता था।

- बाउलोन दुरमन के हाथ पड़ गया और अगले वर्ष कोपेनहेगन में 25000 कंग्रीव रांकेटों की मार पड़ी। उनमें से कुछ अग्निसर वाले, कुछ विस्फोटक पदार्थ वाले, और कुछ दोनों प्रकार के मिले-जुले थे। प्रत्येक का मार 32 पाँठ और गरास 2 मील तक था। वे पहले के आदिशावाण्ये थमों से सर्वथा मिन्न थे और सेना इन रांकेटों से इतनी प्रभावित हुई कि उसने एक विशेष रांकेट-व्रियेड बना लिया जिसने सन् 1815 में वाटरलू में भाग लिया।

वाल्टिमोर (Baltimore) में सन् 1814 में जब अमरीकियों के विरुद्ध इस प्रकार के निसाइलों का उपयोग किया गया तो वें भी इनसे प्रभावित हुए होंगे, क्योंकि उनके राष्ट्रीय गीत में 'रॉकेटों की लाल चमक' का सकेत हैं। क्योंब रॉकेट हालांकि उपयोगी थे, किन्तु वे ब्राधुनिक मानकों के अनुसार उत्तम नहीं थे। कम दक्षता वाले एक काले पाउडर को जलाने से उनका नीदन किया जाता या और उनकी उड़ान ब्रस्थायी थी जिससे उनकी यथार्यता कम हो जाती थी।



Congreve shrapnel rocket used against troop concentrations দ্বীনৰ সমাধ কৈ কিংড সমূধৰ ৰঞ্জীৰ অবিনৰ বৃদ্ধিত



रॉकेंट से बंधी बचाव-रहसी

लम्बी लकड़ियों की जगह स्थायित्वकारी परों (fins) का उपयोग करते से यथार्थता बढ़ गई। यह सुफाव सर्वप्रयम फीजियर (Frezier) नामक फ्रांसिसी ने दिया। तत्परचात् सन् 1815 में अमेरिका में परों द्वारा स्थायीकृत रॉकेट का शाविक्कार किया गया जिसकी ययार्थता श्रीर भी श्रीक थी। इसमें कुछ निकास गैसी को मुख्य निकास मार्ग के चारो शोर एक कोण पर भुके गोनाई में स्थित छोटे-छोटे तु हों (nozzles) में से निकाला जाता था जिससे पूरा रॉकेट उसी प्रकार भूमने सगता था जिस प्रकार भूमने सगता था जिस प्रकार कियी चन्द्रक भी गाल में फिरी काटने (rifling) से मोली पूमने सगती है जिससे वह सीधे उड़ सके।

1840 से 1849 के दौरान रॉकेट यायुनिक वज्जा (bazooka) सद्दा नानियों से फ़ायर किये जाने लगे थे। बीग साल बाद विलियम हैले का फ़ॉम-स्थायीकृत रॉकेट (spin-stabilized rocket) ब्रिटिश भीर अमेरिकन दोनों सेनाओं का मानक उपकरण वन गया था: किन्तु इन्हें तोवलाने (conventional artillery) के विकास के लिये उससे भी अधिक काम किया जा रहा था और युद्ध के सहन के रूप में रॉकेट के प्रति लोगों को संव एक बार फिर कमसा कम होने वगी थो। दूसरे कामों के लिये उसकी उपयोगिता की केवल शुरुआत थी।

- चीन वार्ले जबसे युद्ध में रॉकेटों का उपयोग करने लगे तभी से ये सिगनल करने के लिये रॉकेटों के महत्त्व को महनूस करने लगे थे। रॉकेटों में छोटेन्छोटे बोफ वांधकर एक प्रादिम वायु-वाहन-सेवा (primitive air Ircight service) जवाने के लिये कई देशों में शताब्दियों से प्रयत्न हो रहे थे। इससे उनकी यथार्थता श्रीरभी पट गई। प्राप्त यह निविचत करना श्रावस्यक या कि गट्ठर टीक व्यक्ति के पास पहुंचे। इस दिसा में सन् 1807 तक कोई श्रगति न हो सकी जबकि हैनरी ट्रंब्राउज (Henry Trengrouse) नामक कार्नवाल-निवासी ने रॉकेट के अन्त में एक छोटो डोरी वांघ दी और इस प्रकार उसने मुसोबत में पड़े जहाजों में वचाव-रस्सी (lifc-line) ले जाने के एक नये तरीके का आविष्कार किया। रॉकेट द्वारा जलयान पर फेंकी गई रस्सी को पकड़कर मल्लाह एक भारी रस्से को खींचते थे और इस तरह सुरक्षित स्थान पर पहुंच जाते थे।

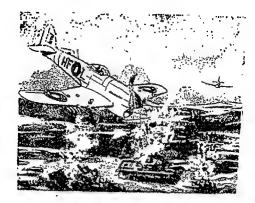
सबसे बड़ी किटनाई यह थी कि उस समय के रॉकेटों की शक्ति कम थी और वे कम समय तक जलते थे। इस समस्या का हल फांसिनवासी फेंज्यिर ने ढूं इ निकाला। उसने सुफाया कि रॉकेटों की एक के बाद एक करके रखा जाये ताकि जैसे ही पहला जल चुके वह सागे के रॉकेट को जला दै जिससे परास बढ़ जाये। इस व्यवस्या को हम सब बहु-पद अथवा स्टैप रॉकेट (step rocket) कहते हैं।

सन् 1855 में प्रपना प्रसिद्ध द्वि-पद वचाव-रस्सी रॉकेंट बनाने में कर्नल वॉक्सर ने फ़िजियर के विचारों का उपयोग किया। उसमें एक ही नली में दो साधारण पाउडर-चार्जों को कुछ शीघ्र जलने वाले पाउडर-चार्जों से पृषक् किया गया था। इस रॉकेंट ने वहुत प्रच्छा काम किया तथा वह उस समय समुद्रतटों पर प्रयुक्त मैन नाई (Manby) मॉर्टर से प्रसिक्त मुस्तत प्रीर परिवहनीय था। 1870 तक इंगलेंड के प्रस्के प्राण-रक्षक (life-saving) स्टेशन में बंससर रॉकेंटों का उपयोग होने लगा। इनमें से प्रत्येक का भार केवल 6 पीड था और वे आई इंच परिधि की 1030 फ़ुट से अधिक लम्बी सन की रस्सी लेजा सकते थे। इस प्रकार के रॉकेट का खाज भी सारे ससार में उपयोग होता है।

यद्यपि ठीक-ठीक स्रांकड़े प्राप्त नहीं है किन्तु प्राण-रक्षक रॉकेटों ने इगलैड के समुद्रतट पर कुल 15000 से भी अधिक लोगों को बचाने में मदद की है। म्रत: रॉकेट पूर्णतमा विनासकारी ही नहीं होते हैं।

अगली महत्वपूर्ण प्रगति रूम में हुई जबिक सन् 1881 में निकोलाइ किवारिवन (Nikolai Kibaltchitch) ने आदिम (primitive) रिकेट-शक्ति वाले वायुवान का डिजायन तैयार किया । याविरकारक के रूप में बहु पहुले से असिव या । उसने जार अनेवर्जेडर दितीय (Tsar Alexander II) को नच्ट करने (blow up) के लिये इस्तेमाल किये पये बमो का टिजायन तैयार कर उन्हें बनाया था। जेलखाने में फिगी की प्रतीवा करने हुए उसने अपने वायुवान का डिजायन तैयार किया का डिजायन तैयार किया का डिजायन तैयार कर कर में का प्रतायन का निवास की स्वास का स्वास की स्

सिम्रोलकोवस्की ने सन् 1903 में ही यह मालूम कर लिया था कि रिकट निर्वात में भी कार्य कर सकता है। उसने अन्निरक्षयान का एक माइल तैमार किया। कुछ वर्ष बाद फांस में गॅवर्ट एमनील्ट-पेल्टेरी (Robert Esnault-Pelterie) ने अपना कुछ ममय धारारेनित मोनोल्नमों (streamlined)



दितीय विश्वयुद्ध में जुनीन में स्थित टार्गेटों के विषद्ध लड़ाकू विधानों से होस मणीदक मनिर्देशित रांक्ट कायर किये गये ये

monoplanes) को बनाने झौर कुछ झन्तरिक्ष-यात्रा की गणितीय संभावनाओं (mathematical possibilities) का झन्वेयण करने में लगाया । स्रमेरिका में रॉबर्ट गोडार्ड (Robert Goddard) नामक वैज्ञानिक रॉकेट के नये ईखन को खोज करने लगा।

प्राप्त परिणामी से रिकेट का डिजायन सैयार करने में एक नथा मोड़ धारम हुआ। व्योक्ति 1920 के बाद 34 वर्षों में गोडाई ने मालूम किया कि बायुमण्डल से परे उड़ान करने के लिये पर्याप्त शक्ति पेदा करने का एकमात्र तरीका पिछली सात अताबिद्यों से भी अधिक समय से प्रचलित पाउडर-इँघनों के स्थान पर इव धांक्सीजन जैसे द्व-प्रणोदकों का उपयोग करना है।

द्रव-प्रणोदकों से चलने वाली मोटरों को बनावे में उसे बनेक समस्यामों का सामना करना पड़ा। उसे साधारण आतिवाबाजी वाले रिकटों के स्थान में एक मजबूत फ़ायर-कक्ष (fire chamber), द्रव आंक्सीजन श्रीर पेट्रोस-प्रणोदकों के लिये टिकपों, प्रणोदकों को फ़ायर-कक्ष में भेजने के लिये पर्पों, उप्रोदकों को फ़ायर-कक्ष में भेजने के लिये पर्पों, उप्रोदकों को फ़ायर-कक्ष में भेजने के लिये पर्पों, उप्रोदकों को फ़ायर-किस में भेजने के लिये पर्पों, उपरोदकों की हावर्ष पर्पा वार्त्यों और नियंत्रकों की सावर्षकता पड़ी। द्रव ऑक्सोजन को दाव पर एवते के कारण उसका कार्य भीर भी कठिन हो गया था क्योंकि यदि उसका ताप —183° C से सदुने दिया जाता तो वह उपलक्त उड़ गई होती।

म्रापिक सहायता के रूप में स्मियगोनियन संस्था (Smithsonian Institution) से उसे 5000 डालर का मनुदान मिला जिसकी मदद से उसने 1923 में एक छोटी-सी मोटर खरीदी जिसने जॉच-चेंच(test-bench)पर संतोष-पूर्वक कार्य किया। 3 वर्ष बाद 16 मार्च 1926 को द्रव-प्रणोदक से चलने वाले रिकेट की प्रयम जॉच-उड़ान के लिये पूर्ण तैयारी की गई। वह माज के भीमकाय धारा रेखित (streamlined) मिसाइल से विल्कुल भिन्न दिखाई देता था। यथासम्भव हल्का भौर सरल बनाने के लिये गोडाई ने उसे ढांचे (skeleton structure) के रूप में बनाया जो करीब 10 फुट लम्बा था। उसमें एक बहुत बढ़ी द्रव भाँबसीजन टकी मीर अपेक्षाइन छोटी पैट्रोल टकी थी जो पतली पाइय-साइनों के द्वारा फ़ायर-साक से जुड़ी थी।



भोडाडं कापहला द्रव-प्रणोदक राँकेट

मैसानुसेट्स (Massachusetts) में ब्रॉबर्ग नामक स्थान पर एक फ़ार्म के ऊपर एक साधारण ढाँचे से छोड़े गये इस दुवंल (frail-looking) रॉकेट ने 60 मी.अ.मं. की चाल से 184 फुट की दूरी तय की। वह केवल 2½ सैकंट तक हवा में रहा जो संभवतः शानकल यहुत चमत्कारपूर्ण न लगे। किन्तु यह केवल सारम्भ पा भीर सीघ्र हो गोडाई यह, अधिक अच्छे तथा धारारिलत रॉकेटों की बनाने में लग गया।

वायुपान उड़ान के घारिक्षक पायनियरों (pioneers) की भीति गोडार्ड को भी प्रेस भीर जनता की घोर से बहुत कम प्रात्साहन मिला। सन् 1919 में जब उसने 'A Method of Reaching Extreme Altitudes' नामक तकनीको पेपर में धन्तरिक्ष-यात्रा का हवाला दिया तो ध्रववारों ने उसे पागल वताया। सन् 1926 में किये गये प्रयोगों के बाद घोषित किया गया कि वह सार्वजनिक सुरक्षा के लिये सतरा है भीर उसको मैसाचुसेट्स में धन्य रॉकेंट छोड़ने के लिये मना कर दिया गया।

बहुत कम भ्रमेरिकन गोडाई द्वारा किये गये कार्य के महत्त्व को समभते थे। उनमें से एक श्रद्धादिक के ऊपर उड़ने वासा चार्ल्स विडवर्ग (Charles Lindbergh) या। उसने धनी डेनियन गुजैनहीम (Danicl Guggenheim) से आगे के अयोगों के लिये 25000 डावर देने का भ्रायह किया। परिणामस्वरूप सन् 1935 तक 85 पीड भार का रॉकेट बनाया गया जिसनी नम्बाई 15 फुट थी। बहु 7500 फट ऊपर उड़ा और उसकी चाल 700 मी.प्र.घं. थी। किन्तु उस सयय तक यूरोप में इससे थी अधिक महत्त्वंपूर्ण घटनायें घट रही थी।

सन् 1922 में गोडार्ड को रूमानिया के प्राध्यापक हरमन्न म्रोवर्ष (Hermann oberth) का एक पत्र मिला जितमें उस पेपर की एक प्रति भेजने को कहा गया था जो गोडार्ड ने तीन वर्ष पहुले लिखा था। उसके बाद म्रोवर्ष में The Rocket into Interplanetary Space' नामक पुस्तक को विस्तार-पूर्वेज लिखा जो सीम्र ही म्रन्तिस्त उड़ान की बाइचल वन गई म्रम्या उसे संगीलयानिकी (science of astronautics) नाम देना उपग्रुक्त होगा।

इस पुस्तक की मुध्य विश्वो जर्मनी में थी जहाँ 1914-18 के विश्वयुद्ध के धन्त में हुई शान्ति-संधि की शतों के अनुसार उड़ान करने पर इसना प्रतिबन्ध था कि नवयुवक वैज्ञानिकों और डिजायनरों ने रिकेट विज्ञान की नई और उत्तेजक समस्याओं को हल करने के मौके का स्वागत किया। उनके एक दल ने जून सन् 1927 में 'Verein fur Raumschiffahrt' (VIR) नामक एक सोसाइटी बनाई जो खगोलयानिकी के प्रत्येक पहलू का पूर्ण लगन से प्रध्ययन करने लगी और एक साल के अन्दर इस सोसाइटी की सदस्य-संख्या 500 से भी धर्मिक हो गई। श्रीवर्ष भी इसका सदस्य था।

सबसे पहले जन लोगों ने मोटरकारों भीर ग्लाइडरों का नोहन करने भीर पर्वतीय इलाकों में बाक भेजने के लिये भातिशवाजी जैसे रिकेटों के उपयोग पर कार्य किया। सन् 1930 के बाद ही उन्होंने मुख्यतः भोवयं के सिद्धान्तों पर भाषारित हव-प्रणोदकों से चलने वाले डिजायगों पर प्रयोग करना आरस्भ किया। सम्मवतः इसमें उन्हें आशातीत सफलता मिली नयोंकि सन् 1933 में जब उनमें से एक रोकेट का जर्मन सेना में अफसरों के सम्मुख प्रदर्शन किया गया तो गेस्टाणे (Gestapo) ने VfR को उन्द कर दिया और सैनिक शस्त्र विभाग ने विलंग के दिया में मुनस्कारों (Kummersdorf) नामक स्थान में एक गुन्स सैनिक रॉकेट अनुसंबान प्रतिष्ठान की स्थापना की।

कुमसंबंध को भेजर-जनरल वाल्टर डॉनेवर्जर (Walter Dornberger) के कमान में रखा गया और VfR के सर्वाधिक कुशल सदस्य 20-वर्षीय वर्नर फ़ॉन ब्राउन (Wernher von Braun) को मुख्य डिजाइनर नियुक्त किया गया । रॉकेट-इतिहास में पहली बार अनुसंघान के लिये पर्याप्त धन उपलब्ध हम्रा भ्रीर भ्रत्यधिक सफलता मिलने की सम्भावना बढ़ गई ।

सन् 1934 में द्रव-प्रणोदकों से चलने वाला रॉकेट, जिसका कूट-नाम A-2 या, 6500 फुट की ऊँबाई तक पहुंचा। उसके द्वारा तथ की गई दूरी से भी ध्रिषक महत्त्वपूर्ण वात यह थी कि एक पुच्छ नियंत्रण पृष्ठों का प्रचालन करने वाले जाइरोस्कीप (gyroscope) की मदद से उसका रास्ता सीमा रक्षा गया था। यह मार्ग का बहुत ब्रिषक यथार्थता के साथ संकेत करता थां।

तीन वर्ष बाद सम्पूर्ण प्रतिष्ठान को जासूकों से दूर वाल्टिक तट पर स्थित पीनीमुंडी (Peenemunde) गाँव में ले जाया गया घोर सन् 1939 में जब इस नये वेस से एक A-5 नामक रॉकेंट छोड़ा गया तो जराते 11 मील की दूरी तय की। इससे पहले परीक्षण किये गये, रॉकेंटों से इसकी सम्बाई कहीं घरिक यानी 25 छुट और भार 1650 पींड था छोर उसकी उड़ान की गरम निकास गैंसी द्वारा प्रचलित छोटे-छोटे पिच्छफलकों (vanes) से स्टियर किया गया था। उड़ान झारम्भ करते समय जबकि पिछले हिस्से के पठों (tail-fins) के प्रभावपूर्ण न होने के कारण रॉकेट तेल नही उड़ता है और ऊँचे स्थानों में जहाँ हवा के विरक्त होने के कारण साधारण नियंत्रक काम नहीं कर सकते है इन पिच्छफलकों की मदद से धिक प्रम्डण नियंत्रक काम नहीं कर सकते है इन



A-4 (V-2) रोकेट को ईंधन दिया जा रहा है

इस बीच A-2 से प्राप्त संभावनाधों से प्रभावित होकर जमेंनी की सेना ने डॉनेंबर्जर को सीझ एक ऐसा रॉकेंट बनाने का काम सौंप दिया जिसका परास 150 मील से धिक हो और जो पर्याप्त यद्यार्थता के साथ एक टन विस्फोटक बारहेड (warhead) को पहुंचा सके। धनिगनत समस्याधों और असफलताधों का सामना करते हुए सितस्बर 1939 के बाद उन्होंने और भी धिक तरपरता से काम किया जब जमेंनी एक बार पून: युद्ध के मैदान में था।

श्रांतिक सफलताओं के बाद 3 अक्टूबर 1942 को पहली बार नये रॉकेट का पूरे पानों पर परीक्षण करने के लिये पूरी तैयारी कर ली गई थी। वह एक अविस्मरणीय दूस्य था जर्वाक 46 पुट साबा और 12 टन से अधिक वजन का भीमकाय मिसाइल फायर-पेड (firing pad) से ऊपर को उठा- और पहले पीरे-धीर तथा बाद में तेजी से ऊपर को चढ़ता गया और अन्त में उसंकी गति 3000 मी.प्र. मं. हो गई।

उस दिन पहली बार एक रॉकेट ने 100 मील से प्रायक दूरी तम की । वह रॉकेट किसी दृष्टि से भी आदर्श रोकेट नहीं था और A-4 को युद्ध के झस्त्र के रूप में इस्तेमाल करने के लिये 2 साल भीर लगे और इस बीच उसके 65000 डिजाइन बरले । किन्तु जब पहला A-4 (अयना V-2 जिस नाम से हम इसकी उस समय जानते थे) 8 सितस्तर 1944 को बंदन में चितिक (Chiswick) मामक स्थान पर गिरा तो उससे नये प्रकार के युद्ध का श्रीगणेश हो गया जिसे बायुयानों और टैकों में लड़ने वाले आदिमयों के बवाम बैजागिकों ने दाय-बटनों (push-buttons) और संगणकों (commutors) से आरम्भ किया।

मानव के लिये इससे अधिक महत्त्वपूर्ण बात यह थी कि यह अन्तरिक्ष के अन्वेषण की दिला में एक बहुत बड़ा कदम था।

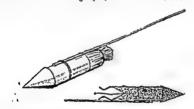
प्रणोदक ऋौर कार्य-सम्पादन

रॉबर्ट गोडाई ने रॉकेट-अनुमंघान और प्रयोग के अपने तीस वर्षों में 71300 पाँड से अधिक खर्च नहीं किये जबकि जमेंनो के युद्धकालीन V-2 को धनाने में लाखों पाँड की आवक्ष खर्च नहीं किये जबकि जमेंनो के युद्धकालीन V-2 को धनाने में लाखों पाँड की आवक्ष प्रया 1 अपने प्रत्येक रॉकेट पर 10000-16000 पीड अतिरिक्त खर्च करता पड़ा था। इसका मुख्य कारण यक्न या कि V-2 में वगमग 30000 पृथक हिस्से थे। फिर भी आजकल के जम्बे परास बाते रॉकेटों को अपेक्षा आदिम निर्देशन तक्त्र वाला रॉकेट बहुत सत्ल या और कहा—जाता है कि नामिकीय बागहेड (nuclear warhead) के बिना ही अमेरिका के भीमकाय एटलस अन्तरमहान्द्रीयोग आक्षेपक मिसाइलों यानी आई सी-बी.एम. (Atlas Intercontinental Ballistic Missiles i.e. ICBMS)की कीमत पांच लाख पौड से भी अधिक है।

यदि हम रॉकेटों द्वारा किये जाने वाले कार्य का अध्ययन करें तो य मालूम करना आसान होगा कि वे क्यों और कैरो इतने जटिल स्रीर कीमती हैं। श्चारम्भ में चीनियों द्वारा और बाद में सारे संसार में सैनिकों द्वारा प्रयुक्त रॉकेट लम्बी दूरियों को तय करने अयवा भारी वारहेड (warhead) ले जाने के लिये नहीं बनाये गये थे। वारूद जैसे प्रणोदक विल्कुल उपयुक्त थे और मुख्य समस्या यह निश्चित करने की थी कि ये एक समान और स्थायी रूप से जलें।

का स्वत्य नहा बनाव गय या वाल्य जित अगास्का विरुद्धित ये और पुत्र्य समस्या यह निश्चित करने की थी कि ये एक समान ग्रीर स्थायी रूप से जलें। बहुधा बाल्य एक ग्रीर की अपेक्षा दूसरी ग्रीर तेजी से जल जाता था जिससे रॉकेट उसी ग्रीर धूम जाता था जिस ग्रीर बाल्य का भार अधिक रह जाता था। क्लड़ी को बांघने से रॉकेट का इस प्रकार हटना वन्द हो गया क्यों-कि जब रॉकेट घूमने लगता था तो उस पर इतना जिचाव पड़ता था कि वह शीझ ही वापस सीधी रेखा में ग्रा जाता था।

बास्द को शंकु के आकार में खोखला करने से वह प्रधिक समान रूप से जलने लगा और शनित भी अधिक प्राप्त हुई जिससे जल्दी ही बास्द के अधिक क्षेत्र में आग लग जाती थी। इस सरल सिद्धान्त को अब भी आतिशवाज़ी वाले रॉकेट में इस्तेमाल किया जाता है। किन्तु यह द्वितीय विश्वयुद्ध में वायुवानों से जमीन पर स्थित त्वस्यों के विश्वद फायर किये गये ठोस-प्रणोदकों से चलने वाले रॉकेटों के लिये उपयुक्त नहीं या व्योंकि उसके लिये तेज बाल बाले और लम्बी परास वाले रॉकेटों की प्रावश्यकता थी। इसित्ये अमेरिका के 12-इंची टिनी टिस रॉकेट (Tiny Tim rocket) का प्रधिकतम ज्वलन क्षेत्र सुनिश्चत करने के लिये गोलाकार हिस्से के बजाय स्वस्विकंकार हिस्से (cruciform section) के साथ ठोस-प्रणोदक की बार पृथक् छड़ें सांचे में डाली गई थीं।



मातिशवाजी-राँकेट बिसमें खोखसा किया यया चार्च धीर बेन्चुरी सुंड विखाया गया है

यदि प्रणोदक के बहुत बड़े क्षेत्र को घोघ जलने दिया जाय तो उपगुं बत व्यवस्था के फलस्वरूप निकास गैस की पर्याप्त मात्रा घोघ से उत्पन्न होती है श्रीर यदि समान भार के प्रणोदक की एक ही छड़ को पीछे से शागे की श्रोर जलाया जाय तो इससे मिलने वाली निकास गैस उतनी तीवता से उत्पन्न नहीं होती है। किन्तु यही उच्च कार्यन निज्यन्तता की मारंटी नहीं है क्योंकि यदि गैसे राकेट के पिछले हिस्से में स्थित तुंब से उच्च गित से निक्जासित न होतीं तो वे खोल (casing) को उद्दा देती। सतः गैसों को बाहर निक्जासित करना बहुत-कुछ तुंड के उपगुक्त डिजायन पर निगर करता है। यदि आप छोटे आतिशवाजी वाले रॉकेट को देखें तो आप पायेंगे कि गते का कोल पिछटो भाग में जुड़ा होता है जिससे गैसें खोल के व्यास की अपेक्षा बहुत छोटे छिद्र से निकल जाती हैं। संकीण करने की इस शिया को नेन्दुरी (ventury) कहते हैं और इसका निष्कासित होने वाली गैसों की गति पर असर पहता है। फलस्वरूप सभी रॉकेटों में, चाहे वे ठीस-प्रणोदक वाले हों अथवा द्रव-प्रणोदक वाले, एक वेन्दुरी आकार का तुड़ होता है।

अब यह स्पष्ट हो जाना चाहिये कि रॉकेट का कार्य-सम्पादन उस गित पर निर्भर करता है जिससे निकास गैसें तुड से वाहर निकलती हैं। सिद्धान्त की दृष्टि से सर्वीतम अपोदक वह हैं जो यथासम्भव अधिक से अधिक आयतन उत्पन्न करता है। मोटे तौर पर यदि गैसों के निष्कासित होने की गित (यानी निकास-वेग) को दूना कर दिया जाय तो रॉकेट की गित भी दूनी हो जाती हैं। और रॉकेट की गित भी दूनी हो जाती हैं। और रॉकेट की गित भी तुनी हो जाती हैं। और स्वित्य को गित जितनी तेज होगी ईंघन के जल चुकने के बाद वह उतना हो अधिक आगे बढ़ेगा। इसलिये तय की गई दूरी गित के अनुक्रमानुपाती (directly proportional) होती है।

इससे स्वव्ट हो जाता है कि सन् 1923 में रॉवर्ट गोशाई ने इव-प्रणोदकों को क्यों अपनाया और क्यों उसके वाद बनाये गये लगभग सभी लम्बी परास वाले युद्ध-रॉकेंटों में इव-प्रणोदकचालित मोटर लगभग गये। क्योंकि ऐसे प्रणो-दक पुराने फैलन के बारूद के समान ठोस-प्रणोदकों की प्रपेक्षा तीप्रगामी निकास गैसों के रूप में बहुत ऊर्जा उत्पन्न करते हैं। कार्य-सम्पादन में यह बृद्धि इतनी अधिक रूप में बहुत उर्जा उत्पन्न करते हैं। कार्य-सम्पादन में यह बृद्धि इतनी अधिक होती है कि इव-प्रणोदक रॉकेट की अधिक जटिलता और अधिक कीमत स सम्बन्धित दोष का परिमार्जन हो जाता है।

धागे बढ़ने से पहले आइये हम धाजकल रॉकेटों में प्रयुक्त होने वाले प्राणीदकों पर गीर करें। ईधन और आंक्सीजन की सप्लाई के लिये कोई उप-पायक (oxidant) धावदयक होता हैं। उपचायक से ईधन जलाया जाता है। गोडाड ने आरम्भ में पेट्रोल को ईधन के रूप में और द्रव भंदसीजन को उपचायक के रूप में इस्तीजन को उपचायक के रूप में इस्तीजन किया। V-2 में ईधन के रूप में ऐस्लोहॉल का भ्रीर उपचायक के रूप में इस्तीजन किया। V-2 में ईधन के रूप में ऐस्लोहॉल का भ्रीर उपचायक के रूप में इस ऑक्सीजन का इस्तेमाल किया गया। एटजस रॉकेट में, जिसने अमेरिका के मानवयुक्त मकरी अन्तिरक्षयान को कक्षा में छोड़ा, मिट्टों के तेल और इब ऑक्सीजन का उपयोग किया गया। सैटर्न-5 नामक भ्रातिस्थान में, जिसका उपयोग अमेरिकन अन्तिरक्षयान में, जिसका उपयोग अमेरिकन अन्तिरक्षयान में, जिसका उपयोग अमेरिकन अन्तिरक्षयान में भ्रीयों को पद्मात्ति अपत्रीचा गान पर भेजने के लिये किया जाता है, बाद की अवस्थाओं में इस हाइड्रोजन नामक एक नया 'अस्तुतम इंघन' इस्तेमाल होता है, जिसकी कार्यसम्पादन-दावित पेट्रोल धौर मिट्टी के तेल से बहुत अधिक है।

किन्तु उच्च दशता वाले नमें प्लास्टिक वेस (plastic base) यौगिकों के विकास के फलस्वरूप छोटे रॉकेट में ठोस-प्रणोदकों की यौग फिर में बढ़ती जा रही हैं। ठोस-प्रणोदकों के नाम स्पष्ट हैं बयोधि द्वव हाइड्रोजन, द्रव प्रॉपसोजन नया नाइट्रिक ग्रांस शांद वंबस्तिक उपचादक और एच.टी.मी. (हाइड्रोजन परॉक्साइड) का संग्रह और इस्तेमाल करना अपेक्षाकृत कठिन श्रीर श्रहिचकर है जबिक ठोस-प्रणोदकों से चालित मोटरों को प्राय: ग्रन्य जबलन-श्रील भंडारों की भांति ही इस्तेमाल किया जा सकता है। ठोस-प्रणोदक विशेष- ' रूप से सशस्त्र सेनाओं के लिये उपयोगी हैं क्योंकि उनके उपयोग से मिसाइल बहुत कम समय में ही तैयार हो जाता है जबिक द्वन्य अपोदकचालित रॉकेटों को फ़ायर करने से पहले इँघन देने और जांच करने में पन्द्रह मिनट से लेकर कई घंटे तक लग जाते हैं। इससे भी श्रच्छा यह है कि आवश्यकता पड़ने पर उन्हें तत्काल रोका जा सकता है।

द्रव-प्रणीदक इंजनों के डिजाइन बनाने वालों ने 'पूर्ववेिटत' (prc-packaged) अथवा संग्रहणीय द्रव-प्रणीदक इंजन के रूप में ठोस-प्रणीदकों का विकल्प प्रस्तुत किया है। जैसा कि इस नाम से स्पष्ट है यह एक स्वय-पूर्ण शिक्त संग्रंग है जिसकी इंघन टॅकियां घीर इंजन एक ही सीलवंद 'पैकंज' में रहते हैं। उसे मिसाइल में एक स्यान पर रखा जा सकता है और ठोस-प्रणीदक मोटर की भांति उसे तुरस्त इस्तेमाल किया जा सकता है। इस प्रकार के इंजनों का अमेरिका में हवा से भू-पूष्ट पर और हवा से हवा में मार करने वाले अपेक्षाकृत छोटे अस्त्रों में इस्तेमाल होता है। इन इंजनों की कार्य-सम्पादन शिवत उसी आकार के ठोस मोटरों से अधिक होती है।

यही एकमात्र ऐसी विधि नहीं जिससे रॉकेट बनाने वाले नये 'पैकेज' में प्रणोदकों की प्रचलित किस्मों का उपयोग कर रहे हैं। प्रनेक कम्पनियाँ ठोस ग्रीर हव-प्रणोदकों के सिम्मध्य (combination) का उपयोग कर संकर इंजनों (hybrid engines) के साय प्रयोग कर रही हैं। उनका दावा है कि इससे दोनों प्रणोदकों के लाग प्राप्त होते हैं श्रीर श्रविकांश हानियां नहीं होती हैं।

कैलिफ़ोनिया स्थित यूनाइटेड टैक्नोलॉजिकस सेण्टर में निमित धीर परीक्षित एक विशेष संकर ईजन 15½ फुट लम्बा है। उसमें ऑक्सीकार्यक के रूप में इव पृत्रुओरीम/अॉक्सीजन की एक गोल टंकी होती है जो लीथियम/लीथियम हाइड़ाइड/पॉलिंक्यूटाडीन ठोस-प्रणोवक के सिलिंडर के करण आफ्ट रहती है। इंजन के निचले सिरे पर एक दहन-कस होता है। उसमें ईघन और ऑक्सी-कारक के प्रतम-अलग होने के कारण स्वतः कोई नहीं जल सकता है। इस व्यवस्था से लम्बे संग्रह-काल में उच्च कर्जा वाले प्रणोवकों का पूरी सुरक्षा के साथ उपयोग किया जा सकता है। इसे आसानों से रोका व दुवारा ग्रारम्भ किया जा सकता है। इसे आसानों से रोका व दुवारा ग्रारम्भ किया जा सकता है। वैते में वहने वाल ऑक्सीकारक की सप्ताई को नियंत्रित करने के लिये पूटिक हो सही हायता से प्रणोद में पिट-वर्षन भी ग्रासानों से किया जा सकता है।

यह विशेष यू.टी.सी. संकर इंजन 35 सैकंड तक 8000 पीड प्रणोद उत्पन्न करता है। प्रात हुआ है कि इस प्रकार के इंजनों के उपयोग से धाय-भार तिमुने से भी अधिक हो जायेगा जिसे, धमेरिका के अनेक मानक अन्तरिक्ष- यानों जैसे डेस्टा (Delta), एटलस सेण्टॉर (Atlas Centaur) श्रीर टाइटन-सेण्टॉर (Titan Centaur) द्वारा कक्षा में रखा जा सकता है।

रॉकेट में नाहे ठोस-प्रणोदकों का उपयोग किया जाय या द्रव प्रणोदकों का उसकी कार्य-सम्पादन शिवत (performance power) पर एक जैसे मूल-सिद्धान्त लागू होते हैं। इसलिये इन सिद्धान्तों के बारे में अधिक मालूम करने के लिये आइसे हम पहले विशाल आधुनिक रॉकेट जर्मन V-2 को गौर से देखें।



'चित्रं में, V-2 के प्रमुख हिस्से दिखाये गये हैं।

उसमें सबसे झागे प्रयूज और उपयोगी भार (payload) स्थित या जिसमें एक टन विस्फीटक पदायें रखा था। उसके बाद नियंत्रण-कक्ष था, जिसमें कथ्यों पर सार मार्थन के बाद रिकेट को सक्ष्य की ओर मोड़ने और उड़ान के दीरान उसे अपरिवर्ती (stcady) रखने के लिये जाइरीस्कोग और प्रणोदक की सप्लाई को बन्द करने की एक युक्ति थी। यह सप्लाई तब बन्द की जाती है ज़र्ब रिकेट इतनी गित प्राप्त कर से कि वह उसे सक्ष्य तक से जाते के लिये पर्याप्त हो। नियंत्रण-कक्ष के ठीक पीछे उन दो बड़ी टिकियों में से एक टकी थी जिसमें प्रणोदक (लगभग 3½ टन ऐस्कोहोंल ईपन) रखा था। इसके पीछे दूसरी टेकी थी जिसमें 5 टन द्रव श्रांवसीजन (उपचायक) रखा था।

पिछले परों के अगले किनारे के समुतल पर टरवाइन और ईघन-पम्प रखे थे जो प्रणोदक को ठीक अनुपात में दहन-कक्ष में पम्प करते थे। दो अन्य द्ववों हाइड्रोजन परोक्साइड और किलायम परमेगनेट की अभिक्रिया से टरवाइन चलाया जाता था। ये टरवाइन के एक ओर छोटी टिकियों में रखे थे। टरवाइन अपनी वारी में ईघन-पम्पों को चलाता था। अन्त में रॉकेट के सबसे पिछले हिस्से पर दहन-कक्ष था जिशमें ऐक्लोहॉल और द्व अभिक्सीजन को मिलाने से प्राप्त मिश्रण को लगागर 2700 डिग्री सेटीग्रेड ताप पर जलाया जाता था। इससे वेन्द्रित हुई में से 45C0 भी.प्र.म. का निकास-वेग उत्पन्न होता था।

कक्ष को तेज गर्मी के कारण पिघलने से बचाने के लिये वह दोहरी दीवार का बना या ब्रीर नक्ष के भीतर खाते हुए ऐस्कोहॉल को दीवारों के बीच में से परिवाहित किया जाता था। कक्ष को ठण्डा करने के लिये प्रणोदकों के उपयोग की इस विधि को पनर्जनक सीतनन (regenerative cooling) कहते हैं। 81 टन प्रणोदकों को छोड़कर V-2 का भार लगभग 4 टन था। इसलिये उपयोगी भार को मिलाकर रॉकेट का प्रत्येक टन लगभग 2.2 टन प्रणोदक बहुत करता है। रॉकेट और प्रणोदक के बापस का यह भार-अमुपात बहुत महत्त्वपूर्ण है क्योंकि अपने भार के बनुपात में वह जितना अधिक प्रणोदक और उपयोगी भार के जायेगा उत्तता ही अधिक कार्यका होगा। वोइंग निर्मित एक्याईसी. (S-IC) द्रव-प्रणोदक सैटन-5 चन्द्र रॉकेट की प्रथम अवस्था का संरचना भार 135 टन है। फिर भी वह लगभग 2045 टन प्रणोदक ले जाता है जो रॉकेट के प्रति टन भार के लिये 15 टन प्रणोदक से भी अधिक बैठता है।

भार बचाने के उँदेश्य से डिजाइन बनाने वाले प्रणोदक टिक्यों की दीवारों को रॉकेट के बाहरी पृष्ट के रूप में इस्तेमान करते हैं। इससे पृथक् पृष्ट की आवस्यकता नहीं रहती है। ठोस-प्रणोदक और संग्रहणीय दन-प्राणोदक रॉकेट-मोटरों के लिये ऐसा करना आसान होता है वर्गीक वे प्रायः सामान्य बेलन होते है जिनके एक सिरे पर तुंड होता है। डिजाइन बनाने बाला बेलन पर पंख जोड़ देता है तथा उपयोगी भार, निर्देशन और निर्मण, उपकरण वाले नुकीने नासिका भाग को बन्द कर देता है। और रॉकेट बनकर तैयार हो जाता है।

कार्यक्षमता की दूसरी माप निकास-वेग है जो आधुनिक द्रव-प्रणोदक रॉकेटों में 5500 मी.प्र.घ. होती है। किन्तु अधिक। उपयुक्त माप आपेक्षिक आवंग (impulse) है जिसका रॉकेट-इंजीनियर वही अर्थ लगाते है जो मीटर चालक भील प्रति गैलन का लगाते हैं। यह एक सामान्य सख्या है जो इंजन के प्रचालन के एक सैकंड। में एक पीड प्रणोदक से प्राप्त प्रणोद (thrust) की मात्रा को बतलाती है। सैटर्न-5 लीच रॉकेट की चार की अवस्पाओं के लिये, जिनमें ईंधन के रूप में द्रव हाइड्रोजन का उपयोग किया जाता है, यह 424 है। V-2 का आपेक्षिक आज़ीन 215 था।

हमारे वर्तमान को वावजूद आई.सी.बी.एम. और अन्तरिक्ष रॉकेटों के लिये आवश्यक गति, ऊँचाई और परास को प्राप्त करना असम्भव होगा। इनके लिये हम केवल स्टैंप रॉकेट सिद्धान्त का उपयोग कर सकते हैं जिसकी खोज एक सौ वर्ष से भी पहले कर्नन वॉक्सर ने अपनी बचाव-रिस्सो रॉकेट के लिये की थी।

यदि हम पर्वतारोही दलों द्वारा ऊँची चोटियों पर चढ़ने की तकनीक को जानते हों तो स्टैंप रॉकेट की कार्य-पद्धति को समक्रता धासान होगा ।

सन् 1953 के वसन्त में जब सर जॉन हुंट का दल एवरेस्ट विजय के लिये रवाना हुआ तो उसके दल में 13 पर्वतारोही और आरोहण के लिये मावश्यक मोजन और अन्य सामग्री को ले जाने के लिये बहुत से बोका ढोने वाले व्यक्ति थे। इस प्रकार 24,000 फ़ुट की ऊँचाई पर काफ़ी बड़ा और सुविधापूर्ण कैम्प डालने में सफ़लता मिली। वहाँ से तीन आदमी भोजन और उपस्करों (equipment), का छोटा-सा बोक्स 27,900 फ़ुट की ऊँचाई तक पहुंचाकर वापस लीट आप । हिलंरी और तेनजिंग ने सामान को अपर ले जाने में

म्रपनो प्रवित्त खर्च नहों की तथा वे तरोताजा होने के कारण एवरेस्ट चोटो पर पहुँचने में सफल हुए। यदि उन्हें सारे रास्ते में घपना मोजन मौर मन्य उपस्कर स्वय ने जाना होता तो वे एवरेस्ट पर न पहुंच पाते।

उसी प्रकार स्टेंद रॉकेट में भी एक छोटा रॉकेट होता है जिसे एक वझा रॉकेट ले जाता है—भीर इस वड़े रॉकेट को उससे भी यहा रॉकेट ले जाता है। इस प्रकार प्रत्येक रॉकेट को उससे वहा रॉकेट ले जाता है। रॉकेट की कुल सस्या प्रावश्यक चरणों (steps) भीर पदों (stages) पर निर्भर करती है। विद्यान्त रूप में कितने पद हों इसकी कोई सीमा नहीं है, किन्तु लम्बी परास वाला त्रि-पद (three-stage) रॉकेट का ही धाकार भयानक लगने लगता है।

भ्रव हम समफ सकते हैं क्यों V-2 में एक टन वारहेड को 3600 मी.प्र.पं. की गित से 150 मील तक ले जाने के लिये रॉकेट प्रणोदक के 11 टन, भार को ले जाना पड़ा था। जब जमंत्रों ने अमेरिका पर आक्रमण करने के लिये रॉकेट के परास का विस्तार करना चाहा तो उन्होंने हिसाब लगाया कि इसके लिये उन्हें 6200 मी.प्र.य. की अधिकतम गित प्राप्त करनी होगी। इसके लिये V-2 की यात्रा के पहले चरण में ले जाने के लिये 78 टन भार वाले प्रथम-पद फ 'बूस्टर' रॉकेट ('booster' rocket) की आवश्यकता थी।

यदि स्टैप रॉकेट A-9/A-10 को कभी फ़ायर किया गया होता तो बूस्टर एक सद्योधित (improved) V-2 को, बिना उसके प्रणोदकों को खर्च किये, 2600 मी.प्र.म. की चाल से वायुमण्डल में दूर ले जाता । जब बूस्टर के प्रणोदक समाप्त हो जाते तो भार कम करने के लिये उसे नीचे फेंक दिया जाता और V-2 का इंजन स्वतः चलने लगता। इस इंजन की 3600 मी.प्र.मं. की गति श्रीर रॉकेट की गति के योग से ब्रावश्यक 6200 मी.प्र.मं. की गति शर्म को जाती।

यद्यपि एक टन वारहेड को ले जाने के लिये 90 टन भार वाले द्वि-पद (two-stage) रॉकेट का प्रयोग वहुत ही खर्चीला तरीका था, किन्तु 1945 में केवल इसी तरीके से जर्मनी, अभेरिका पर आक्रमण कर सकता था और प्राज भी किसी मिसाइल को अन्तरमहाद्वीपीय परास देने अथवा किसी उपयह (satellite) की पृथ्वी के चारो और कक्षा में रखने के लिये स्टेप रॉकेट, का उपयोग ही एकमात्र विधि है।

मिसाइल परिवार

पहले अर्मन V-2 जैसे रॉकेट मुख्यतः तोपलाने की ही एक किस्म समफ्रे जाते ये जो दूर के लक्ष्यों की वमवारी के लिये वन्दूकों को अपेक्षा अधिक परास वाले और अधिक मयार्थ होते थे। उसके बाद विमान-वेषी (anti-aircraft) मिसाइल श्रीर हवा में छाड़ जाने वाले छोटे मिसाइल वनाये गये। विमान-वैदी मिसाइल वागु-रक्षाकायों के लिये वन्दूकों की जगह काम में लाये जाने लगे श्रीर हवा में छोड़े जाने वाले (air launched) छोटे-छोटे मिसाइल बाधुनिक लड़ाक विमानों में तोपों (cannons) श्रीर मशीन-गर्नों की जगह काम में लाये जाने लगे।

श्रव कुछ कार्यों के लिये लड़ाकू जहाजों और पाइलट द्वारा चालित वम-वर्षकों के स्थान पर अथवा उनके अनुपूरक के रूप में निर्देशित शस्त्रों (guided weapons) का प्रयोग किया जा रहा है। फलस्वरूप सभी आकारों और परिमाणों में अनेक किस्म के मिसाइलों का निर्माण हुआ है। उनके कार्य के अनुसार उन्हें 9 हिस्सों में विभक्त किया जा सकता है। उनकी कार्य-प्रणाली सीखने से पहले हमें इन विभिन्न किस्मों के बारे में जान लेना चाहिये।

हवा से हवा में मार करने वाला मिसाइल (Air-to-air missile)— यह प्रायः बहुत छोटा होता है। इसे एक वायुयान से दूसरे वायुयान को गोली मारने के लिये इस्तेमाल किया जाता है। इसे वायुयान के पंखों के नीचे, पाइलॉन (pylons) पर अथवा वाहा घड़ (fuselage) पर अथवा घड़ के पंदे पर

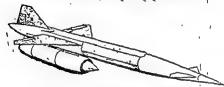


क्तावराड़ोक हवा से हवा में मार करने वाला विवादस एक लाइटॉनप धन्तरॉधक वर वनी एक म्रांतरिक शस्त्र-कक्षिका (internal weapons-bay) में रखा जा सकता है। लक्ष्य के परास के भीतर माने पर बहुधा यह लड़ाकू विमान के रेडार से स्वतः ही फ़ायर हो जाता है।

ह्वा से भू-पूर्वेठ पर भार करने वाला मिसाइस (Air-to-surface missile)—यह-रांकेट अथवा जेट-नोवित मिसाइल होता है जिसे किसी वायु-यान से फेककर जमीन अथवा समुद्र के ऊपर स्थित लक्ष्मों को नव्ट किया जाता है। हैलीकोप्टरों और हल्के वायुयानों से फायर किये जाने वाले निर्देशित टैक-सार (guided anti-tank) रांकेट सबसे छोटे होते हैं। दूर रखे वम (stand-off bomb) सबसे बड़े होते हैं जो सहयों से कई मील दूर वमवर्षकों हारा फंके जाते हैं और अपनी ही शवित से आक्रमण को पूरा कर देते हैं। इस प्रकार स्वयं बम वर्षकों की रक्षक वड़ाकुओं और विमान-वेधी तोषों के अनितम घेर से सड़ाई करने की आवर्यकता नहीं रहती है। दूर रखे वम को प्राय: वायुयान के पंखों के नीचे अथवा पढ़ के पैटे पर विशेष रूप से बनाये गये वम-कक्ष में आधा मन्दर की और रखकर से जाते हैं।



स्रपेरिकनं क्षेत्र एक, विचित्र मिताइल है। इसे एक B-52 वनमार से उड़ान के लिये छोड़ा जाता है। इतेक्ट्रानिको उपकरण से प्रुप्त इस मिसाइल को बुस्पन के रक्षा-प्रसन्तों को घोला वेकर बस्पार को वचाव के लिये बनाया गया है। यद्यपि यह 157 फुट सन्वे बस सार को व्येक्षा समस्य 13 फुट सम्बाहोता है सिकन रेडरिक पर्वे पर इसको यहचान मही हो सकती।

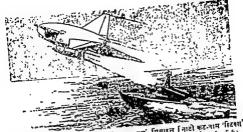


हवा से भू-पृथ्ठ पर मार करने वाला मिलाइल-हाऊंड ऑप

बु-पूज्य से ह्या में मार करने वाला मिसाइल (Surface-lo-air missile)—यह विमान-वेधी शस्त्र प्राय: जमीन के ऊपर प्रथवा किसी जहाज के ऊपर दलान-से फेका जाता है। वोइंग बोमार्क (Boeing Bomare) एक 52) के प्रतिरिक्त प्राजकल प्रयुक्त सभी भू-पृष्ट से हवा में कायर किये जाने वाले मिसाइंकों का परास 100 भील से कम होता है और ये लड़ाकू रक्षापिल-से



भू-पृष्ठ से हवा में बार करने वाला विसाइस-व्यवहाऊंड ! इसमे बुस्टरों को विरते हुए दिखाया गया है !



रहिट से प्रांत प्राप्त करने याला कही 'उड़न बम मिसाइस नाटो कटनाम 'स्थित' (Siya) किसे तीय पेट्रोल चालित नायों (जेंसी मिसाइस के नीचे दियाई गई है) में रखे आधानों (Containers) से सीच किया जाता है। जब इसका पूरा है 'यन जल जाता है। से यह के नीचे स्थित बुरटर घोटर गिर जाता है। इस प्रकार के दिसाइसी का उपयोग 21 अबनुतर 1967 को मिण ने इस प्रकार के दिसाइस किराएक्टा 'बाइसट' (Eilat) हेज राइस के दिसाइस (destroyer) 'बाइसट' (Eilat)



स्स के 'स्कंट' (Scamp) शहत्र नंत्र थे एक ट्रेड परिवाहक तीव यान [tracket Transporter launch vehicle] होता है जिवमें कन्नेवार श्रापत के शहर दिन्द 'स्कंपोट' रोडेट होता है। यह शह्मत्त गतिशील होता है और 'स्कंपोट' का परास 2500 मील होता है। यान को स्मर्ट दिखाने के लिये बित्र में आयाव नहीं दिखाया गया है। करते है और उन्हें टागेंटों के अधिक समीप ले जाकर उनके प्रभावकारी परास

(effective range) को बढ़ा देते हैं।

एक अन्य सुन्ष्ठ से भू-पृष्ठ पर मार करने वाला शक्तिशालो रूसी रॉकेट एस.एस.-9(स्काप) है जो दो प्रकार से उपयोगी है। मानक आई.सी.बी.एम. का संग्रह और फ़ार्यारंग जमीन के नीचे रखे लाँचरों से किया जाता है जिसमें या तो 20/25 मेमाटन एच-वम (H-वम) बारहेड अथवा एक विशेष प्रकार का तीन



विश्वाल इव प्रकोरक एस.एस.9 रोकेट जिसे नाटो 'रकार्य' (Scarp) नाम से जानता है। इसका उपयोग रोनों मंति आई.सी.बी.एम. के कप में बीर एक.ओ नी.एस. 'सम्तरिस वम' के तौबर के कप में होता है।

यहु स्वतन-टागॅट पुनर्भवेस यान (multiple independently-targeted re-entry vehicle—MIRV) फ़िट किया जाता है। उन्हें इस प्रकार व्यवस्थित किया जा सकता है कि उनका पैटने विल्कुल तीन समेरिकन माइन्यूटमैन स्नाई.सी.वी.एम भूमिगत लांचरों के उड़ान-स्थलों से मिलता है।



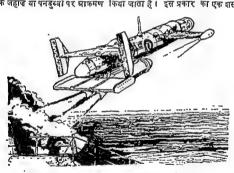
एक बारहेड के बबाद अब अनेक टार्नेटों पर जीझ और ठीक ठीक आक्रमण करने के लिये आई सी.बी.एम. को छोटे बहु स्वतन्त्र टार्नेट पुनर्पदेश यानीसे एक किया जा सकता है।

दूसरे रूप में 'स्काप' का उपयोग रूसी 'अन्तरिक्ष वम' को लीच करने के लिये किया जाता है जिसे अमेरिका में 'आंशिक कक्षीय वममारी पद्धित' (fractional orbital bombardment system—FOBS) कहते हैं। इसका उत्तलेख वारहेड के रूप में किया जा चुका है जिये पृथ्वी से लगभग 100 मील ऊपर कक्षा में लीच किया जा सकता है। प्रयम परिक्रमा पूरी करने से पहले ही निश्चित स्थान पर एक पश्च-रॉकेट (retro-rocket) वारहेड को घोमा कर

उसे टागेंट पर गिरा देता है। मूलतः अमेरिकन मिसाइल और वममार ब्रह्वां पर माक्रमण करने के लिये बनावे गये एक क्रो. बी.एस. के कुछ लाभ हैं। इसमें चेतावाी देने के लिये बहुत कम समय की बावश्यकता होती है और उसके द्वारा पूर्णतः रिक्त उसने को अपेक्षा दक्षिण को और से टागेंटों तक पहुंचा जा सकता है। एक ओ.बी.एस. की मुख्य कमी यह है कि यह सामान्य ब्राईसी.बी.एम. से कम यथाय होता है।

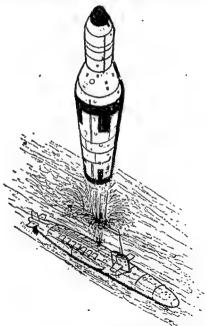
कुछ भू-पृष्ठ से भू-पृष्ठ पर फायर किये जाने वाले मिसाइल रॉकेट नहीं बल्कि 'उड़न वम' (flying bomb) होते हैं जो विना पाइलट वाले वायुवानों के समान दिसाई देते हैं और जिन्हें जेट-इजनों से चिक्त मिसाइत (air-पर्यंटक मिसाइल' (cruise missile) अथवा वायु-वसन मिसाइल (airbreathing missile) कहते हैं वयोंकि उन्हें परिकक्षा के समान प्रशंप-पत्र में चलने के बजाय वायुमण्डल में 65000 फुट के नीचे पर्यंटन करना पड़ता है।

मू-पूब्ज से पानी के नीचे सार करने वाला मिसाइल (Surface-tounderwater missile) —पानो के जहाज से फायर कर इससे किसी अन्य पानी के जहाज या पनबुब्बी पर बाकमण किया जाता है। इस प्रकार का एक शस्त्र



मृगुळ से वाभी के ओतर मार करने वाला विवाहन - मैलाफ़ॉन फांसिसी मैलाफ़ॉन है जो दो ठोस-उप्णोदक रॉकंट-मोटरों की मदद से किसी जहांज से छोड़ जाता है। जब इंधन जल जाता है तो ये मोटर गिर जाते हैं। तत्त्वस्थाल वह 500 मील प्रति पण्टा की गीत से लक्ष्म की भीर जाता है। लक्ष्य से भाषे भील पर एक हवाई छतरी खुलतो है जिससे मैलाफ़ॉन की गीत इतनी तेजी से धीभी पढ़ जाती है कि जड़ल हारा उसका होमिंग टारपीडों, उपयोगी मार सामने से बाहर निकतकर पानी में प्रवेश कर जाता है भीर अंततः लक्ष्य भी भीर जाता है।

पानी के भीतर से मू-पृष्ठ पर भार करने बाता मिसाइल (Underwaterto-surface missile)—इस प्रकार का सुप्रसिद्ध मिसाइल लॉकहोड पोलेरिस (Lockheed Polaris) ज्ञात है जो विशेष प्रकार की नाभिकीय शक्ति से चालित पनडुडवी द्वारा ते जाया जाता है। प्रत्येक पनडुडवी 16 मिसाइल तक ले जाती है। जब उसे छोड़ना होता है तो एक छोटा-सा रॉकेट-मोटर फ़ायर किया जाता है जिससे निकास गैसे लॉच-नली में प्रवेश करती हैं और 'पॉप' पोलेरिस



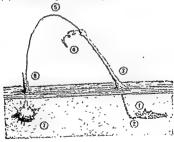
पानी के भीतर से मू पृष्ठ पर गार करने वाला निसाइल पोलेरिस जिसे पानी में बूबी पनबुबनी से कायर किया जा रहा है।

सतह पर मा जाता है। इसके बाद प्रयम घरण वाला रॉकेट-मोटर जतता है भीर पोलेरिस भू-पृष्ठ से भू-पृष्ठ पर मार करने वाले एक साधारण माइ-मार-से.एम. की भांति हवा में सहय की घोर जाता है। पोलेंप्रिस से रक्षा करने में मनेक समस्याएँ उत्पन्न होती हैं, बयोकि भू-मिसाइसों के विपरीत यह एक ऐसे चनते-फिरते (movable) वेस से ब्राता है जिसका स्थान निर्पारण करना कठन होता है।

पानी के भोतर से पानी के भीतर मार करने वासा मिसाइस (Underwater-to-underwater missile)—इस प्रकार का एक शस्त्र सवरॉक (पन्तुब्बी रॉकेट) है जिसे गुडहमर ने चनामा है; इसका उद्देश मोरिफन पन-इंडिबर्यों झार दूरिस्स दुस्मन की पनड्डिबर्यों झोर जहाजों पर माफ्रमण करना है। इसे एक प्रतिस्वनिक प्राक्षीपक रोकेट मिमाइस होता है जिसे निम्जित पनड्डिबर्यों के टारपीडों निसी से फायर किया चाता है। सत्त पर माने के बाद इसका एक बड़े ठोस-प्रणोदक सुस्टर द्वारा हवा में नोदन किया जाता है जो जसने के बाद इसका एक बड़े ठोस-प्रणोदक सुस्टर द्वारा हवा में नोदन किया जाता है जो जसने के बाद सिर जाता है भीर मिसाइल तथा उसका नामिकीय गहराई चार्ज वारहेड सतत्



- (1) शैतिज विशा में छोड़ा गया है।
- (2) रॉकेंट-मोटर क्वलित होता है।
 - (3) राश्वश्च से बाहर निकलकर मिसाइल सीया ऊपर की जाता है।
- (4) बृस्टर असग हो बाता है।
- (5) प्रशेष-पथ निर्देशन में ।
- (6) समुद्र में पराव्यतिक वेग से पुत्रः प्रवेश ।
 - (7) नामिकीय वारहेड का विस्कोट होता है।



सभारक की कार्य विधि

मार्ग निर्देशन में अपना प्रक्षेप-पथ पूरा करता है झौर लक्ष्य के निकट पानी में पुनः. प्रवेश करता हैं

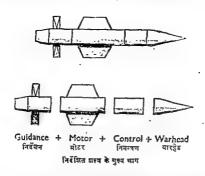
यह एक महत्त्वपूर्ण वात है कि मिसाइल पूरे शहन तंत्र का एक अवयव-मात्र होता है। भू-पृष्ठ से भू-पृष्ठ पर भार करने वाले अमेरिका के 460 मील परास वाले पिश्तग जैसे अपेक्षाकृत सरल ठोस-अणोदक तोपलाग-रांकेट को अपने-मार्ग में गाने के लिये चार ट्रैक वाली गाड़ियों की आवस्यकता होती है। इन गाड़ियों में हैं—-उत्थापक-लौचर सहित मिसाइल पिरवहन गाड़ी, त्युक्तीय वारहेड़ को ले जाते के लिये एक गाड़ी, पूर्ण शह्म-वन्न के लिये आवस्यक शिक्त को पैदा करने और सप्लाई करने के लिये एक अन्य गाड़ी तथा जटिल फायर नियंत्रण एवं संचार उपस्कर को रखने के लिये चीथी गाड़ी। जब अमेरिकन सेना ने इस वात परं वल दिया कि सभी युनिट छोट और हल्के हों ताकि उन्हें युरुस.ए.एफ. के C-133 कार्रोमास्टर भारताही वायुयानों में दूर युद्ध-धंत्रों में ले जाया जा सके तो डिजाइन वनाने वालों की समस्याएँ बहु गई व

इत भू-उपस्कर की बावश्यकता बया होती है, इसके बारे में कुछ मालूम करने के लिये हमें मिसाइल की विकनी खाल के नीचे स्थित उपस्कर की बारी-कियों को देखना चाहिये जिसकी यजह से मिसाइल लक्ष्य को पहचानकर उसे मध्य कर देते हैं।

निर्देशित शस्त्र

जिन लोगों को निर्देशित मिसाइलों के वारे में अच्छा ज्ञान है वे इन्हें केवल बिह्या किस्म की आदिशवाजी वाले यन्त्र भानते हैं जो शिक्ताली विस्को-टकों को काफी दूर ले जा सकते हैं। सन् 1925 में V-2 रॉक्टों के आफ्रमणों का अनुभव करने के बाद उन्होंने भविष्यवाणों की कि तमाकथित बटन-युद्ध (push-button warfare) आरम्भ होने वाला है। किर भी अमेरिका में सन् 1960 में आप्य सबसे बिह्या किस्म का वमबार मिसाइल केवल V-2 का एक संघोषित रूप भागीर जो अखबार यह कहा करते थे कि पाइलट द्वारा चालित लड़ाकू और वममार बायुयानों की जगह शोध पिसाइलों का उपयोग होने लगेगा वे भी अपनी जल्दवाजी पर अफसोस प्रकट करने लगे हैं।

हानांकि V-2 एक वहुत बड़ी उपलब्धि है किन्तु वास्तव में झाजकल जिन निर्देशित सस्तों का उत्पादन हो रहा है उनकी तुलना में यह पुराना है। यहाँ पर V-2 की कोई झालोचना नहीं की जा रही है। यह कहना तो उसी प्रकार है जिसे मकार यह कहना कि 1903 का राइट का बाइच्चेत (biplane) जेट एसरलाइनर के बराबर तेज और दूर तक नहीं उड़ता था। किन्तु यह समक्त तेना चाहिये कि एटलस (Atlas) जैसे किसी झाई-सी-बी-एम. की निर्दोध रचना शायद अब तक मनुष्य द्वारा को गई सबसे मुश्किल इन्जीनियरो प्रायोजना थी। यदि संहार के श्रतिरिक्त इसका कोई अन्य उपयोग नही रहा तो यह प्रतिमा और कौशल का कल्पनातीत अपथ्यय होगा। किन्तु हम यह जानते हैं कि हाइड्रोजन-



बम बारहेड को पृथ्वी के पृष्ठ पर एक स्थान से दूसरे स्थान तक ले जाने के लिये बनाया गया रॉकेट किसी उपग्रह को भी अन्तरिक्ष में उत्तनी ही आसानी से ले जा सकता है।

निर्देशित मिसाइत का परिमाण और कार्य भले ही कुछ भी हो यह एक दर्जन विकसित विज्ञानों के फलदक्ष बनाया गया है। प्राण्त भाग को छोड़कर इसका बाहरी ग्राकार वायुपान से बहुत कम महत्वपूर्ण होता है धौर वह मूक्तः एक सावारण सिलिण्डर होता है। बहुत से लम्बे परास वाले नवीनतम बममार मिसाइलों (bombardment missiles) में पिछले पख (tailfins) तक नहीं होते है क्योंकि ये केवल, टॉकेट के वायुमण्डल में जाते समय उपयोगी होंगे। यह समय इतना कम होता है कि उनके भार का भौजित्य नहीं है। इसके बजाय रिलेट के तुड़ को चूलदार बनाकर (pivoting) उनकी दिशा परिवर्तित की जाती है।

लगभग सभी समस्याएँ और जटिलताएँ मिसाइल की विकनी खाल के भीतर निहित रहती है जिन्हें चार मुख्य वर्गों में बांटा जाता है—माटर, निर्देशक, नियन्त्रक और वारहेड ।

इन चार वर्गों की इतनी विभिन्न किस्में हैं कि डिजाइन वनाने वाले के लिये सर्वोत्तम मेल (combination) छांटना वैसा है जैसा किसी फुटवाल पूल के सही परिणाम के वारे में पहले ही बताने की कोशिश करना। उसके सामने यह समस्या है कि वह प्रपने मिसाइल को रैमजेट इंजन से शक्ति प्रदान करे जिससे मिसाइल को अधिक लम्बा परास प्राप्त होगा या रॉकेट-मोटर से जो मिसाइल को अधिक ऊंचा और संभवतः अधिक तीव्र गति से ले जायेगा ? अगर वह शक्ति के लिये रॉकेट को चुने तो वह ठोस-प्रणोदक वाला हो या द्रव-प्रणोदक वाला ?

वह सरल और अपेक्षाकृत सस्ते रेडियो-नियन्त्रण-तन्त्र पर भरोसा करे अथवा अधिक जटिल निर्देशन-तन्त्र पर जिसे दुश्मन के विरोधी साधन जाम नहीं कर सकते हैं ? क्या उसे वास्तव में किसी निर्देशन-तन्त्र की आवश्यकता है भी ? क्यों न मिसाइल को सही दिशा में रखकर फिर अभि-स्थायीकरण (spinstabilization) द्वारा उसका मार्ग सीधा रखा जाम ?

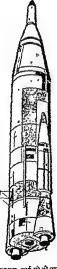
िक्स प्रकार के वारहेड की आवश्यकता है ? प्रत्येक सक्ष्य के लिये नाभि-कीय वारहेड की तो आवश्यकता होती नहीं है। यदि यह तीव विस्कोदक को फिट करना बाहे तो वह सहय के कुछ महत्त्वपूर्ण हिस्सों को तीड़कर विखेरने अयवा पृथक् करने के उद्देग से विखडन किस्म (fragmentation type) का हो जो धातु के तीखे दुकड़ों को सब दिशाओं में फेंक देता है श्रथवा वह केवल स्फोट अयवा आग से नष्ट करने वाला हो ?

इन सब प्रश्नों का उत्तर इस बात पर निर्भर है कि शस्त्र का किस काम के लिये उपयोग किया जायेगा और उस शस्त्र की जल्दी आवश्यकता है या नहीं।

उदाहरणार्य, जब ब्रंमेरिकन वायुसेना ने पहले निर्देशित मिसाइल का आदेश दिया तो ज्यादा चालाको दिखाने का समय नहीं था। उसे लगभग 500 मील परास के एक दममार कारक की आवश्यकता थी और इस लाम के लिये माटिन कम्पनी ने एक सीधा दिना पाइलट चाला चममार अथवा 'उड़न बम' बनाया। उसका नाम मेटाडोर (Matador) रखा गया। उसका आकार प्रचलित यागुधान के आकार जैसा था और उसे एक एलीसन टबॉजेट इजन से सिक्त प्रदान की गई थी जो उसी मूल किस्म का था जिस किस्म को हुआरों शूटिंग स्टार (Shooting-Star) जेट-लड़ाकू विमानों और प्रशिक्षण वायुधानों में फ्रिट किया गया था।

इस जंट-इजन के उपयोग का मतलव यह था कि मैटाडोर एक साधारण वाषुपान से अधिक ऊंचाई पर और अधिक तीव्र गति से नहीं उड़ सकेगा। इसके विपरीत उसके छोटे परिमाण के कारण वह रक्षा के लिये एक कठिन तक्ष्य था और उसका डिजाइन बनाने वालों को मासूम था कि यदि उन्होंने इस सुपरीक्षित और बीह्य प्राप्य इजन का उपयोग किया वो उनके सामने मक्ति संयंत्र समस्या नहीं आयेगी।

निर्देशन-तन्त्र का चयन भी ऐसे ही व्यावहारिक ढंग से किया गया था। कोरिया में अमेरिकन पाइलट चालित वायुयान का नियन्यण रेडार-निर्देशन-तन्त्र हारा किया गया था जिसका नाम एम.एस.क्यू. (MSQ) था श्रीर यह निश्चय किया गया कि इसका उपयोग मैटाडोर के खिये किया जाये। इसमें खास दिक्कत यह थी कि मिसाइल पर पूरी उड़ान के दौरान लगातार दृष्टि रखने के लिये भूमि-रेडार-स्टेशनों के जाल (network) की सावश्यकता थी जिसका अर्थ यह या कि जब तक मिसाइल, दृष्टि-परास की रेखा (linc-of-sight range) के अन्दर रहता केवल तभी तक उसका ठीक-ठीक नियन्त्रण संभव था। किन्तु यह एक युद्ध-परीक्षित तन्त्र या और किसी अधिक अच्छी विधि के मालुम होने तक पर्याप्त था।



बदसस आई.सी बी.एम.

फलस्वरूप यू.एस.ए.एफ. (U.S.A.F.) सन् 1954 तक बारम्भिक टी.एम.-61ए (TM-61A) मैटाडोर को ही काम में लाता रहा और इस शस्त्र की संशोधित किस्म, जिसका नाम एम.जी.एमै.-13सी मेस (MGM--13C Mace) है, अब भी अमेरिकन सेना का महत्त्वपूर्ण ग्रग है बयोंकि बीच के वर्षों में इस शस्त्र में वहत अधिक उन्नत और शास्मितिभेर निर्देशन तन्त्रों को फ़िंट किया गया है।

इस्र मिटाडोर एक निर्देशित शस्त्र का उदाहरण है जो धारम्भ में बहुत-कुछ विमान जैसा ही था। वायु-यान में जिस प्रकार मानव कमीदल (human crew) होता है, इसमें उसकी जगह ब्लैंक वॉक्स (black boxes) होते हैं। पर एटनस धाई.सी.बी.एम. विमान से बहुत भिन्न है। उसमें हाइड्रोजन-वम वारहेड को कम से कम 5000 मील दूर ले जाने की प्रमुख भावश्यकता के सामने लागत ग्रंथना जटिलता का कोई विचार नहीं रखा जाता है। वारहेड की विल्कुल ठीक-ठीक त जाने की यावश्यकता होती है और दुश्मन द्वारा किय गये प्रत्युपायो का प्रतिरोध करना पड़ता है।

एटलस(Atlas)ग्रीर टाइटन (Titan) द्रव-चालित ग्राई.सी.दी.एम. के पच्चीस स्ववाड़नी (squadrons)की काम पर लगाने के लिये प्रमेरिका की लगभग 370 करोड पीड सर्च करना पड़ा किन्तु इतने बड़े खर्च के बदले य. एस.ए. एक को इ.यानक शक्ति का शस्य मिल रहा है जिससे ग्या कर सकना अभी तक सभव नहीं है।

एटलस विकास कार्यक्रम की पूरी लागत का लगभग एक-तिहाई डिजाइन बनाने, उसे पूरा करने और उसके विचित्र झाकार के नासिका-कोन का परीक्षण करने में खर्च हुमा । इसके कारण को तकनीकी शब्दों में पुनःप्रवेश (re-entry) समस्या कहते हैं जिसका सरल शब्दों में यर्थ है—"हाइड्रोजन-चम नाहरेड युक्त नासिका-कोन को एकसाथ लक्ष्य के उत्तर नागस वायुगण्डल में लाने की समस्या। एटलस के केवल इसी हिस्से को वापस लाना पड़ा था और अन्तरिक्ष में ही इसे वाकी वायुयान के ढांचे से पृथक् कर दिया गया था।

कोई भी बस्तु जो अन्तरिक्ष से वायुमण्डल में उच्च गित से प्रवेश करती है उसका हवा के साथ इतने जोर से घर्षण होता है कि वह जल जाती है। यही कारण है कि उस्कापिड (meteorites) शूटिंग स्टार (shooting star) के रूप में ममाप्त हो जाता है और इसी वजह से रूस के ग्रारिन्मक स्प्रतिक उपग्रह (Sputink satellite) विघली घातु की उद्दीस्त घारी के रूप में तब्द हो गर्य थे।

यदि किसी हाइड्रोजन वम को वायुमण्डल में पुनः प्रवेश करते ही उसे इतमा से नण्ट कर देना हो तो उसे एटलस आई.सी.वी.एम. के अगले हिस्से में 5000 मोल ले जाना निर्फल है। यही कारण है कि पुनःप्रवेश की समस्या पर इतना प्रिपल समय देकर प्रयत्न किये जा रहे हैं। सभी प्रकार के विचारी जांच की गई है। जिस प्रकार के लच्ये बीर तग मासिका-कोन का एटलस के लिये विकास किया गया था और जिसका पोलैरिस के A-2 रूप में अब भी उपयोग किया जाता है (देखिये पृष्ठ 37) उस पर विशेष प्लास्टिक पदायों का लेप किया जाता है। ये प्लास्टिक पदाये जल जाते हैं तया ऊष्मा का अवशोषण हो जाता है। ये प्लास्टिक पदाये जल जाते हैं तया ऊष्मा का अवशोषण हो जाता है और वारहेड पर कोई प्रभाव नहीं पड़ता है। ऐसा भी पाया गया है कि कुछ विशेष आकार के नासिका-कोन अपनी अधिकांश उष्मा को एक ऐसे मजबूत आधात-तरंग में प्रवाहित कर देते हैं जो उनकी रक्षा करती है।

प्रनेक वर्षों के अनुसद्यान के फलस्वरूप यमेरिका ऐसे नासिका कोनों की उपलब्धि कर सका है जिन्होंने वायुमण्डल में 17000 मी.प्र थं. ध्विन की गति से 26 गुना) की गति से पुन: प्रवेश किया। ऐसा करने के बाद वे और रुसी अपने मानवयुक्त अन्तरिक्षयान (manned spacecraft) का डिजाइन तैयार करने में ऐसी ही तकनीको का उपयोग करने लगे। इसलिये निसाइल वारहेड के लिये मालूम की गई तकनीकों के फलस्वरूप अन्तरिक्ष में उड़ान करने के बाद मनुष्य को सुरक्षित वापस वायुमण्डल में लागा संभव हो गया है।

श्रन्तरिक्षयानीं का पुतःप्रवेश, आईसी.बी.एम. कार्यक्रम से प्राप्त होने वाला एकमात्र असीनक लाम नहीं है। जब अमेरिका की नॉबिलस (Nautilus) श्रीर स्केट (Skate) नामक पनडुव्वियों ने सन् 1958 को गिमयों में उत्तरी पुत्र हिम कटिवन्य के नीचे अपनी ऐतिहासिक शन्तर्जन वात्रा की तो उन्होंने उसी नोचालन तन्त्र (navigation system) की मदद से प्रपना मार्ग माल्म किया जिसका आविष्कार श्रारम्म में अन्तरमहाबीपीय मिसाइल के जिये किया गया था । इसे जड़रव निर्देशन-तन्त्र (inertial guidance system) कहते हैं श्रोर यह युक्ति मिसाइल को ठीक-ठीक लक्ष्य तक ले जाने के लिये प्रयुक्त श्रनेक श्राकर्षक युक्तियों में से एक है जैसा कि हम धगले श्रध्याय में पढ़ेंगे।

निर्देशन-तन्त्र

दुनिया में सबसे उत्तम, सबसे अधिक परिवर्तनधील श्रीर सबसे श्रिषक हरूना निव्हान-तन्त्र मानव-महित्रक है। यदि किसी लड़ाकू विभान का पाइलट यह देखता है कि जिस वममार को मारने के लिये उसे भेजा गया है वह मित्र पक्ष हो तो वह वापस था सकता है। यदि उड़ान के समय उसके वायुगान में कुछ स्वारी था जाती है तो वह स्वय इसका कारण मानूम कर उन्ने ठीक कर सकता है। यदि दुश्मन के फ़ायर करने में उसके नियक यन्त्र खराब हो जाते हैं श्रयवा उसके विश्वो काम नहीं करता है अथवा उसके श्रियं के स्वार्व के सिक्त जाती है तो वह इसका ठीक निदान सोचकर श्रावश्यक कार्रवाई करता है।

मिसाइल में पाइलट के स्थान पर निर्देशन-तन्त्र होता है और यह तन्त्र जितना अच्छा होता है उतना हो अधिक वह मानव-मस्तिष्क की दक्षता के निकट

भाता है।

कोई भी निर्देशन-तन्त्र कभी भी मनुष्य से स्रिधक अच्छा नहीं हो सकता क्योंकि वह विचार बदल सकता है और उड़ान से होने वाली दुर्धटना को बचा सकता है। फिर भी कुछ प्रकि विकार निकार निवार हमें हिन बाही हर तक पूर्ति करते है। अकरमात् किसी मित्र-वायुयान के विश्व आयर किये वर्ति पर उनकी दिशा पदली जा सकती है दक्त वायुयान में झाई-एफ.एफ. (Identification, Friend or Foe) रेडार फिट हुया हो। उनका डिजाइन इस प्रकार सैयार किया जा सकता है कि यदि खराब मीसम के कारण अथवा किसी प्रकार की सित हो जाने से वे मार्ग से जपा-सा भी हट जाये तो उसे शोझ ठीक किया जा सके और वे इतेक्ट्रॉनिकी में स्कार बतने की कीशिश करने वाली दुश्मन की रेडियो अथवा रेडार-युक्तियों को उपेक्षा कर सके।

इसके ब्रातिरिक्त कई निर्देशन-तन्त्र त्वरणो, अत्यधिक गर्मी ब्रीर सर्दी तथा मानव पाइलट को मार देने वाली बन्य अवस्थाओं का सामना कर सकते हैं। सबसे ब्रधिक महस्वपूर्ण वात यह है कि उनको ऐसे पिशनों पर भेजा जा सकता

है, जहाँ से लीटने की काई सम्भावना न हो।

निदंशन-तन्त्र का मूल कार्य यह निश्चित करना है कि मिसाइल वही जा रहा है जहाँ उसको जाना है। स्पष्ट है कि किसी वायुपान पर बाकमण करने के लिये बनाये गये मिसाइल का निदंशन-तन्त्र उस निदंशन-तन्त्र से भिन्न होगा जो किसी ऐसे वमवार मिसाइल में लगाया गया हो जिसका लक्ष्य एक बढ़ा शहर हो। बागुयान ऊपर को उड़ते समय अपनी दिशा बदल सकता है, किन्तु शहर की स्थिति पहले से जात है और वह नहीं बदल सकती है। इसी प्रकार हवा में एक वायुयान से दूसरे वायुयान में फायर किया जाने वाला शस्त्र इतना छोटा होता है कि उसमें ऐसा निर्देशन-तन्त्र नहीं रखा जा सकता है जैसा 120 फुट लम्बा आई.सी.बी.एम. 5000 मील से अधिक दूर के लक्ष्य का मार्ग मालूम करने के लिये उपयोग करता है।

फलस्वरूप श्राजकल 11 से भी श्रधिक मूल किस्म के निर्देशन तन्त्रों का ग्राम तौर पर इस्तेमाल किया जाता है और कुछ मिसाइलों में तो उड़ान की

क्रमिक स्टेजों में दो अलग-अलग तन्त्रों से काम लिया जाता है।

चुम्बकीय वीर्षिक निर्देशन (Magnetic Heading Guidance) —यह भू-पृट्ठ से भू-पृट्ठ पर मार करने वाले मिसाइलों के लिये अस्यन्त सरल तन्त्र है। इसमें किसी भू-उपस्कर की आवश्यकता नहीं होती है। इसका उपयोग 1944-45 में इंग्लेड के विरुद्ध फ्रिंक गये V-1 'उड़न वम' में किया गया था। केंकने से पहले मिसाइल को इस प्रकार किय किया जाता है कि वह लक्ष्य की दिशा में टीक-ठीक कुनुवनुमा हारा निर्देशित मार्ग (compass course) प्रपनाये भीर एक स्वचालित पाइलट हारा उसे इस मार्ग में बनाये रखा जाता है। अन्तर्रोधन (interception) न होने देने के लिये मिसाइल में एक 'प्रोमामिंग' (programming) युक्ति भी रहती है ताकि सीधी रेखा में उड़ने के बलाम शीर्पक को उड़ान के दौरान एक या अधिक वार वदला जा तक। पूर्व-निर्धारित समय के वार एक वर्षोकवर्क यन्त्रवित (clockwork mechanism) मिसाइल की इंधन सप्ताई को काट देती है और मिसाइल फ्रीन पर गिर पड़ता है।

तार कमान निर्देशन (Wire Command Guidance)—यह सव निर्देशन तन्त्रों में से सरल है। इसका उपयोग आजकल भू-पृष्ठ से भू-पृष्ठ पर अथवा हवा से भू-पृष्ठ पर मार करने वाने सबसे छोटे प्रकार के टैक-मार शस्त्रों के लिये ही होता है। जैसे ही मिसाइल लॉच स्थान को छोड़कर लक्ष्य की मोर जाता है वह अपने पीछे एक या दो बारोक तारों को खीच लाता है जो वॉचिनों (hobbins) से खुलकर उसे प्रचालक के नियन्त्रण-वॉक्स के साथ जोड़े रखते हैं।

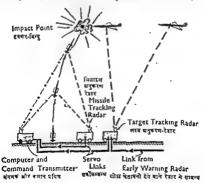
मिसाइल को उसके लक्ष्य तक हिटयर करने के विये सरल थम्बस्टिक (thumbstick) अथवा 'जॉयस्टिक (joystick) नियन्त्रग के द्वारा प्रचालक, तारों से वैधूत सिगनत भेज सकता है। इस प्रकार का निर्वेशन 2 मील के परास तक ही सीमित रहता है नयों कि छोटे से मिसाइल में अधिक लम्बे तार को पैक करने में किनाई होती है और सामान्य तीर पर इसका प्रयोग तभी हो सकता है, जब लक्ष्य दिखाई दे। अपनी सीमायों के भीतर यह दक्षता-पूर्वक काम करता है और किसी भी क्कावट का इस पर असर नहीं पढ़ता है। थोड़े से अम्बास के वाद एक सामान्य प्रचाक किसर अथवा चलायमान लक्ष्यों पर 80 प्रतिवात सीधी मार कर सकता है।

रेडियो कमान निर्देशन (Radio Command Guidance) — यह तारं कमान निर्देशन के समान ही होता है। केवल इतना अन्तर होता है कि इसमें िमनानों को तारों के वजाय रेडियों के द्वारा भेजा जाता है जिससे इस तन्त्र का लम्बे परासों के लिये उपयोग किया जा सकता है। प्रचालक का उस स्थान पर होना जरूरी नहीं है जहां से मिसाइल को छोड़ा जाता है। यह स्थान युड-क्षेत्र (combat area) के पोछे होता है। सामान्य तीर पर प्रचालक सोमाप्र पर होता है और मिसाइल को दूर से फायर और नियन्त्रित करता है। यदि उसे लक्ष्य की ठीक-ठीक स्थित मालूम हो तो उसका लक्ष्य को देख सकना जरूरी नहीं है वर्षों के वह मिसाइल के मार्ग को रेडार के पर्दे पर देखकर मानूंम कर सकता है और उसे लक्ष्य तक स्टियर कर सकता है।

रेडियो कमान पर जाम होने (jamming) का द्यीघ असर पढ़ता है और इसका उपयोग करने वाले मिसाइलों का डिजाइन इस प्रकार तैयार किया जाता है कि उनका विभिन्न रेडियो-मार्नुतियो पर प्रचालन किया जा सके। फ़ायर करने से प्रचालक पहले प्रेपित्र (transmitter) पर और मिसाइलों में लगे अभिप्राही (receiver) पर मार्नुति सेट करने से भचातक दुश्मन की चुयन की गई मार्नुत्ति को मालूम क्रस्ने के लिये बहुत् कम सुमुय देता है। निदंशन-सन्त्र को

जाम करने से पहले उसे यह ग्रवश्य कर लेना चाहिये।

रेडियो कमान निर्देशन युक्त कुछ मिसाइलों में घागे से एक छोटा सा टेलीविजन कैमरा लगा होता है जो मिसाइल के सामने के दृश्य के चित्र को जमीन पर एक पर्दे को प्रेपिस कर देता है। लक्ष्य को पर्दे के केन्द्र में रखने से



दिष्ट से बाहर होने पर भी प्रचालक मिसाइल को स्टियर कर सकता है जिससे इस तन्त्र का अधिक लम्बे परासों के लिये इस्तेमाल हो सकता है।

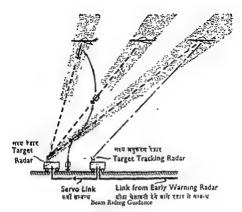
रेडार कमान निर्देशन (Radar Command Guidance)—रेडार कमान के मिसाइल में बहुत कम उपस्कर की सावश्यकता होती है। विक्रन अमेन पर बहुत-कुछ करना पड़ता है। इसमें 2 रेडार-प्रेपियों की सावश्यकता होती है। विक्रन होती है। एक प्रेपिय लक्ष्य को पकड़कर उस पर 'कांक' (lock) कर देता है और उसकी गित और स्थिति को मालूम करता है। दूसरा प्रेपिय फायर करने के बाद मिसाइल पर 'कांक' करता है तथा उसकी गित और स्थिति को मालूम करता रहता है। दोनों रेडार सेटों से प्राप्त खोकड़ों को एक संगणक में भेजा जाता है जो शोहा ही इस बात को गणना करता है कि मसाइल को किस माग पर जाना बाहिय जिससे लक्ष्य का अन्तरींधन उसे नष्ट कर दे। इसके बाद संगणक रेडियो कमान के द्वारा उपयुक्त सकेत को प्रेपित करता है. जिससे मिसाइल को किसी अन्तरींधन मार्ग में स्टियर किया जा सके।

इस प्रकार के निदेशन का उपयोग भू-पृष्ठ से हवा में मार करने वाले भ्रमेरिका के नाइक-एजेक्स (Nike-Ajax) नामक हवामार मिसाइल के लिये होता है। कहा जाता है कि उसके भू-उपकरण में 15 लाख पृथक् हिस्से हैं।

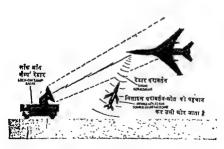
रेडियो विमानचातन (Radio Navigation)—यह दूसरा तन्त्र है जिसमें जमीन के ऊपर जात स्थितियों पर दो प्रेषियों को आवश्यकता होती है। यह रेडार कमान निश्चन हो बहुत सरल होता है। जमीन के ऊपर दो स्टेशनों हारा समान अत्तर पर प्रेषित रेडियो-सिगनलों को मिसाइल में लगा एक प्रमिश्चाही पकड़ लेता है और दो सिगनलों के अभिश्रहण (reception) के समय का अन्तर जात कर प्रेषियों से अपनो दूरी मालूम कर सकता है। इस सुवना के साथ जस समय का मेल कर जितने समय तक वह वायु में रहा है यह प्रमान के साथ जस समय का मेल कर जितने समय तक वह वायु में रहा है यह प्रमान के साथ जस समय का मेल कर जितने समय तक वह वायु में रहा है यह प्रमान के साथ जस समय का मेल कर सकता है। यदि वह सक्ष्य के सही रास्ते पर म पड़े तो वह स्वतः रास्ते में स्टियर हो जाता है।

करणपुंज राइडिंग निर्देशन (Beam Riding Guidance)—इस तन्त्र में मिसाइल प्रकाश के एक तम किरणपुंज के साथ अथवा लक्ष्य को 'लॉक किये' रेडियो-सिगनलों के साथ उड़ता है। इसका उपयोग मुख्यतः हवा में अथवा भू-पुटले हे हुमा में मार करने वाले मिसाइलों में होता है। इसका यह फ़ायदा है कि इसमें रेडार कमान से कम उपस्कर की आवश्यकता होती है और यह एक समय में एक से अधिक मिसाइलों को नियन्त्रित कर सकता है। जैसे-जेसे दूरों के साथ किरणपुंज की चौड़ाई वढ़ती जाती है उसी वसे-चेसे प्रियत पर यथासम्मव तंग रखा जाता हैं। सोश साथ ही फ़ायर करने के बाद मिसाइल को पिक्यम करने तथा उसे मुख्य किरणपुंज में निर्देशित करने के बिये, जिसमें उसे उसके रेडियो-उपस्करों द्वारा रखा जाता है, एक बहुत अधिक चोड़ा 'एकन करने वाला' (gathering) किरणपुंज प्रेपित किया जाता है।

वायु से वायु में मार करने वाले एक विशेष प्रकार के तन्त्र के लड़ाकू



किरणपुंज राइडिंग निर्देशन



धर्द-सिद्ध्य होनिय

विमान के माने के हिस्से में एक रेडार स्कैनर (scanner) लगा होता है जो माने के माकाश में तब तक फैलता रहता है जब तक वह सक्ष्य को पिकम्रप कर उसे 'लॉक' न कर दे। जैसे ही लड़ाकू जहाज परास के भीतर माता है मिसाइल को फ़ायर कर उसे रेडार किरणपूज में सकैन्द्रित कर देता है जिसके जीने से. होकर वह तक्ष्य की मोर उड़ जाता है। जैसे ही वह दुशमन को नण्ट करने के लिये काफ़ी नजदीक चला जाता है उसके बारहेड को सामीप्यप्रयूज (proximity-fuse) से विस्कोटित कर दिया जाता है।

आई-सिकय होंगिग (Scmi-Active Homing)—इस तन्त्र का उपयोग विटेन के दोनों जभीन में स्थित भू-पृष्ठ से हवा में मार करने वाले निर्देशित शस्त्रों के लिये होता है जिनका नाम रॉयल एयरफोर्स व्लडहाऊँड औरधार्मी थण्डरवर्ड है। इसमें एक शिक्तशाली भू-रेडार का उपयोग होता है जो तस्य को पकड़कर उस पर 'लॉक' कर देता है और उसे बहुत तेज रेडार किरणपूजों से प्रदीत करता है। ये रेडार किरणपूज तस्य से दूर वापिस उछल जाते हैं और इसें मिसाइत के यगेल हिस्से में लगा अभिग्राही एकड़ तेता है। परावर्तन-स्रोत की और उड़कर वह लक्ष्य की शोर जाता है, और टकराकर अथवा सामीप्य-पृयुच का इस्तेमाल कर उसे तप्ट कर देता है।

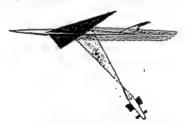
सिक्रव होमिंग (Active Homing)—ग्रव तक वताये गये प्रधिकांश तन्त्रों के विपरीत यह तन्त्र मिसाइन में स्वय परिपूर्ण होता है। यह ग्रधिकांश भू-उपस्करों से मिन्न होता हैं जिससे यह शस्त्र ग्रधिक चलता-फिरता (mobile) हो जाता है किन्तु इससे स्वयं मिसाइल को जटिलता भीर भाकार वढ़ जाता है।

सिन्य होमिग (active homing) ग्रर्ड-सिन्नय होमिग (semi-active homing) की भीति ही कार्य करता है। फर्क केवल इतना है कि सिन्नय होमिंग में मिसाइल में अपना पृथक रेडार-प्रेपित्र और अभिग्राही होता है। जब उसे फायर किया जाता है तो उसका प्रेपित्र सिगनलों को भेजता है जो कथ्य से बासित उछलते हैं और प्रभिन्नाही उन्हें पकड़कर नियन्त्रण-तन्त्र को यह बतलाता है ति किया मिसाइल उन्हें पकड़कर नियन्त्रण-तन्त्र को यह बतलाता है कि मिसाइल को परावर्तन-सीत की और किस भाति ले जाया जाये।



निरवेष्ट होसिंग (Passive Homing)—इस तन्त्र को निर्वेष्ट होसिंग इसिलये कहते हैं कि इसमें शस्त्र पद्धति द्वारा किसी प्रकार का कोई भी सिगनल प्रेपित नहीं होता है। इसके बजाय मिसाइन में एक ऐसी युनित फिट रहती हैं जो लक्ष्य से उत्सिजित अथवा तक्ष्य द्वारा उत्पन्न विशेष प्रकार की ऊर्जा अयवा विक्षोभ की अरे जाता है, तक्ष्य की धोर जाने वाले टारपीडो में फिट किया या। घ्वीन-तन्त्र इसका एक उदाहरण है, व्यक्ति वह जहाज के इंजनों की भावाज को पकड़ लेता है और प्रावाज के स्रोत की ब्रोर जाता है।

मिसाइलों में प्रमुक्त होने वाला सबसे सायारण निक्षेट 'होमिंग तक्त' एक प्रवस्त अथवा उत्तमा-अन्वेयी (heat seeking) मूनिट होता है। इसमें एक बहुत छोटा यूनिट होता है वो मिसाइल के आये के हिस्से में कौच की मुम्बर (glass dome) अथवा पैनलों (panels) के पीछे आरूढ़ रहता है वो लक्ष्य हारा उत्तर्शावत उत्तमा और विशेष रूप से इक्तों से निकलने वाली तप्त पैसों की और जाता है। यह इतना सुप्राहो होता है कि साधारण परेलू विद्युत् पूर्वहें से प्राप्त उत्तमा का एक मोल से भी अधिक दूरी से पता लगा सकता है भीर इस पर जाम (jamming) का कोई असर नहीं पड़ता है। इसमें मुख्य कभी यह है कि उसकी अवरस्त अखि (infra-rcd'cyc') घने वाहल में से नहीं देख एकती है जिससे अवरस्त प्रांख (infra-rcd'cyc') घने वाहल में से नहीं देख एकती है जिससे अवरस्त अखि (infra-rcd'cyc') घने वाहल में से नहीं देख एकती है जिससे अवरस्त विशाल के वैटरियां भी होती हैं।



निश्चेष्ट होमिय

प्राक्षेपिक-मार मिसाइलों (auti-ballislic missiles) के लिये एक ग्रीत जनत निश्चेष्ट होमिंग तत्य का विकास हो रहा है जिसके द्वारा संभवतः भविष्य में माईसी.वी.एम. से रक्षा की जा सके। इस बात की सफलता घाई.सी.वी.एम. की फ़ायरिंग का पता लगाने पर निर्मेर करती है ताकि किसी संगणक की मदद से उसके प्रशेष-प्य (trajectory) के बारे में शीझ भविष्यवाणी की जा सके। उसके बाद भू-पृष्ठ वे हवा में मार करने वाली निश्चेष्ट होमिंग युक्ति से युक्त मिसाइल किसी अन्तरींबन मार्ग पर स्वजः हो छोड़ा जा सकेगा । युक्ति वैद्युत-चुस्दकीय विक्षोगीं की स्रोर स्टियर होगी जो मिसाइल के वायुमण्डल में पुनः प्रवेश करने से उत्पन्न होंगे ।

खगोलीय निर्देशन (Celestial Guidance)—इसे तारा-अनुकरणन (star-tracking) भी कहते हैं। यह पद्मित खगोल-संवालन (astronavigation) की स्वचालित किस्म है जिसकी मदद से मस्लाह भीर वायुगान वालक शताविद्यों से अपना मार्ग मालूम करते आ रहे है। इसमें एक ही सिद्धान्त को 2 या 3 भिन्न रूपों में रला यथा है किन्तु मूल रूप से मिसाइल में तथा दूरिशी, चयन किये गये तार को 'लॉक' कर नेता है और मिसाइल को उसकी पूरी उड़ान के दौरान तारे के साथ पूर्वज्ञात कोण पर रखता है। यथिप कोण नियत रूप में वदलता रहता है किन्तु यह पणना करना अपेक्षाइल सरल है कि जब मिसाइल तक्ष्य के समीप पहुंचेगा तो कोण किनने अस का होगा। फलस्वरूप निस्ताइल को अपेक्षा इस कोणीय-स्थित पर दिखाई देता है ता मिसाइल गोता सगा लेता है।

जड़रबीय निर्देशन (Inertial Guidance)—यह सबसे अधिक उन्नत तन्त्र है। यह मिलाइल में स्वयं-परिपूर्ण होता है, जाम नहीं हो। तकता है, और बहुत यथार्थ होता है। युडकालीन V-2 की एक किस्म में सरल रूप में इसका उपयोग किया गया था। अधिकाश आधुनिक लम्बे परास के बममार मिसाइलों के लिये इसका चयन किया गया है।

इसका मूल सिद्धान्त सरल है। इसमें स्वरणमापियों घथवा जाइरोस्कापों का उपयोग होता है जो उड़ान के बारान मिसाइल की दिशा में होने वाले सूक्ष्म परिवर्तन की भी माप लेते हैं। यदि दिशा परिवर्तन के कारण वह प्रपन्त लक्ष्य की घोर के पूर्व-निर्धारित मार्ग से हट जाये तो निद्धान-तन्त्र नियन्त्रण-उपकरणों को स्वयं हिलाकर उसे ठोक कर देता है। इसकी धावश्यक किया निधि इनने। जटिल है कि उसका इस पुस्तक में विस्तारपूर्वक वर्णन नही किया जा मकना।

श्रव तक यह स्पष्ट हो जाना चाहिये कि निर्देशिन मिसाइन में पहनी भलक में जो कुछ माभास होता है जनमें उसमें बहुत अधिक होता है। इमलिये अधिक कमत्वारपूर्ण रॉकेंटों का वर्णन करने में पूर्व जन्हों में यह जान नेना उत्तम होगा कि तीन विशेष प्रकार के मिसाइलों को लक्ष्य नमने के निये विभिन्न तन्त्र और स्रवयंव एकसाय किस प्रकार कार्य करते हैं।

मिसाइलों की कार्य-विधि

सबसे पहले हम यह करपना करें कि हमने जिण्डिविक (Jindivik) पाइलटरहित रेडियो-नियन्त्रित तथा जैट-चालित उन तक्ष्यों में से एक लक्ष्य का मन्तर्रोघन (intercept) करने के लिये रॉयल एम्ररफोर्स के एक लाइटनिंग लड़ाकू विमान में उड़ान करनी ग्रारम्भ की है जिसका उपयोग यथाय विधि से ब्रिटिश मिसाइलों का परीक्षण करने के लिये होता है। ब्रपने रेडियो में हम भू-नियन्त्रक (ground controller) की द्यावाज सुन रहे हैं जो कह रहा है कि हमें 87° कोण पर 50000 कुट ऊँचे उठना चाहिये जिससे हम तक्ष्य की स्रोर जा सकें। लाइटनिंग के नुकील नोज-कोन में एसरपास (Airborne Interception Radar and Pilot's Attack Sight System) का स्केनर (scanner) सामने माकाश के विस्तृत क्षेत्र की खोज करता है। शीघ्र उसके सिगनल हमारी उड़ान-रेखा के वाई ग्रोर दूर स्थित बस्तु से वापिस उछलते हैं। जिण्डिविक मिल जाता है और नियम्बण-कालम पर डाला गया थोड़ा-सा दाव लड़ाकू विमान को उसकी स्रोर लौटा देता है।

लक्ष्य को देखने की भी ग्रावश्यकता नहीं होती है क्योंकि एग्ररपास परास को माप लेता है, विक्षेपकोण मालूम कर लेता है और स्वतः ही हमे यह बतलाता है कि फ़ायरस्ट्रीक (firestreak) मिसाइसो को कव फ़ायर किया जाय जिन्हे घड़ के दोनों घोर पायलॉनो मे ले जाया जाता है। उन्हे एक बार छोड़ देने के बाद जिण्डिविक नष्ट कर दिया जाता है। भले ही वह किसी प्रकार मुद्दे अथवा घूमे, मिसाइलो की अवन्वत आले उसके जेट इपन की गर्मी का अनुसरण करेंगी; इस प्रकार हम आत्रमण से विरत होकर लक्ष्य के विघटित

होने से पहले ही ग्रपने ग्रड्डे पर लौट सकते है।

अब हम अमेरिका के ऊपर जाकर भू-पूट से हवा में फायर किये जाने वाले मिसाइल, बोमार्क, का परोक्षण होते हुए देखेंगे। यह उड़ान के लिये पिछले हिस्से पर खड़ा रहता है। इसके अतावा यह विल्कुल वायुयान जेंसा दिखाई देता है। उसके पिछले घड़ के अन्दर एक रॉकेट-मोटर होता है जो जमीन से दूर प्रधात कर उसे इतनी गति तक त्वरित कर देता है कि उसके शरीर के नीचे स्थित दोनों रैमजेट इंजन सामान्य उड़ान कर सकते हैं।

यूनाइटेड स्टेट्स और कैनेडा के हवामार मिसाइलो और लड़ाकू विमानों के समान, बोमाक भी एक विद्याल इलेक्ट्रॉनिक-यन्त्र द्वारा नियन्त्रित होता है जिसे एस ए.जी.ई. (Semi-Automatic Ground Environment) कहते हैं। जब कभी कोई वायुपान अथवा मिसाइल उत्तरी अमेरिका के निकट आता है, इसे रेडार-श्रुखलायों से सिगनल मिलते है ग्रीर युद्ध के समय यह निर्णय करता है कि तक्ष्य का अन्तरींथन पाइलटचालित वायुयान द्वारा करना चाहिये अथवा मिसाइल द्वारा । न किसी लक्ष्य की अवहेतना की जायेगी और न कोई आक्रमण दुवारा होगा । न प्रत्येक लड़ाकू स्टेशन और मिसाइल अड्डें के लिये अपना अलग नियन्त्रण-केन्द्र होने की आवश्यकता है वर्योंकि एस.ए.जी.ई. दिशा-केन्द्र पुरे रक्षा-तन्त्र का नियन्त्रण कर सकते हैं।

हमारे. परीक्षण वीमार्क को छोड़ने वाला फायर-बटन उड़ान-स्थल से सैकड़ों मील दूर हो सकता है जिसका निकास पीछे से डायमण्ड आधात-तरग पैटनं के रूप में चलता है और मिसाइल पूर्णतया स्वतः निवंशित होता है। लक्ष्य की स्थित वताने वाले रेडार-सियनल—जो इस अवस्था में विना पाइलट वाला वममार होता है— संगणक में भेजे जाते हैं जो बदले में ध्विन की दुगनी से भी अधिक चाल से जमीन से 60000 फुट ऊपर उड़ान कर रहे बोमार्क को निवंशन-सियनल प्रेषित करता है। मिसाइल के अन्दर रखा अभिग्राही प्रत्येक विमानक वो पिकायम कर उसे नियन्त्रण-तन्त्र को भेज देता है जो घुराग्रस्य पहलियान को पिकायम कर उसे नियन्त्रण-तन्त्र को भेज देता है जो घुराग्रस्य पहलिया नियन्त्रण-पुट्टों (pivoted wing tip-control surfaces) की सूक्ष्म गतियों के द्वारा मिसाइलों को लक्ष्य की और स्टियर करता है।

लगभग 400 मोल तक की उड़ान के बाद वोमार्क का ध्रयना सिकय रेडार 'हीमिंग' कार्य करने लगता है। वह बममार को 'लॉक' कर मिसाइल को ले जाकर उससे टकरा देता है।

अब हम फैलिफ़ोनिया स्थित वण्डेनवर्ग एखरफ़ोर्स घड्डे से प्रशान्त महासागर में हजारों भील तक फैले परास पर एक माइन्यूटमंन आई.सी.बी.एम. का परीक्षण फायरिंग देखेंगें। यह दृश्य किसी एटलस मिसाइल को छोड़ने से पहले के दृश्य से सर्वेषा भिन्न है जिसका स्थान माइन्यूटमेंन ने ले निया था। होस-प्रणोडक मोटरों को अपनाने से केवल 60 फूट लम्बे और एटलस के तिहाई भार से भी कम भार के शस्त्र से 7000 मील से भी अधिक परास प्राप्त हां सकता है। यदि बनु अवानक आक्रमण कर दे तो वह भेद्य भी नहीं हाता है क्योंकि माइन्यूटमेन को जमीन में बने एक क्योंट छिद्र में रखा और फ़ायर किया जाता है। इस छिद्र को 'सितो' (silo) कहते हैं। यहाँ तक कि उस फ़ायर-कण्डोल और सर्विस करने वाले लोग जमीन के नीचे बने कमरों में काम करते हैं और इस प्रकार न्यूक्लीय खाक्रमण से सुरक्षित रहते हैं।

फिर भी इस प्रकार के विश्वसनीय और अपेक्षाकृत सरल मिसाइल के उपयोग के वावजूद कभी-कभी गड़बड़ी हो जाती हैं। इसिलिये कोई तब तक आराम नहीं करता जब तक फ़ायरिंग बटन नहीं दवा दिया जाता और माइम्यूटभैन अपने चार प्रथम-चरण तुंडों से निकलने वाली ज्वालाओं पर सवार नहीं हो जाता। इसके बाद भी बहुत-कुछ करना औप रहता हैं। रेडार द्वारा उसकी उड़ान का लगातार अनुसरण करना पड़ता है जिससे यह निश्चित हो जाय कि प्रयोक वस्तु ठीक-ठीक काम करती हैं।

जैसे-जैसे मिसाइल ऊपर की भीर उठता जाता है, उसका जहत्यीय निर्देशन-

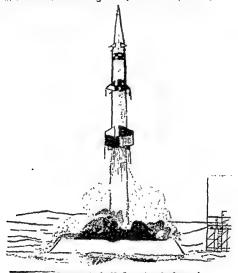
तन्त्र पूर्व-निश्चित उड़ान प्रोग्राम का अनुकरण करता है जो मिसाइल को कर्बाघर स्थिति से वक प्रक्षेप-पथ में स्टियर करने के लिये चार तड़ों को मुक्ता देता है। इससे मिसाइल सेकड़ों मील की ऊँचाई तक चला जाता है। ब्रीध्र प्रथम, चरण जलकर गिर जाता है। दूसरा चरण प्रव्यक्ति होता है और नोदन से मिसाइल को गित और ऊंचाई वढ़ जाती है। दूसरा चरण भी जलकर गिर जाता है और उसका काम समान्त हो जाता है। तत्यश्चात् तीसरा चरण, जो अपेकाछत छोटा होता है, बारहेड की, गित को ध्वनि की गित का 22 गुना कर देता है। जब इसका मोटर काम करना वन्द कर देता है, तब बारहेड कमर के बाता है भी प्रक्ति के मान्य उसकी के बाद से भी से सी प्रकार के कारण उसकी ऊँचाई घीर-घीर घटती जाती है। गुक्त के मान्य प्रकार के कारण उसकी ऊँचाई घीर-घीर घटती जाती है।

यन्त में गुरुत्व की विजय होती है और वह काले और सगभग वायु-गून्य अन्तरिक्ष में और ऊपर नहीं उठ सकता। वह वापस पृथ्वी की ओर प्राने सगता है और जैसे-जैसे वह नीचे की ओर प्राता है उत्तकी गित वहती जाती है। यह प्रावस्थक नहीं कि यगता सिरा (नोज) ही पहलें गिरे क्योंकि उसे सीघा रखने के लिये पर्याप्त वायुमड़ल नहीं हो हो ही जी है। वह प्रियक समन वायुमण्डत के निकट प्राता है वसे हो नीज-कोन, जिसमें युद्धकाल में हाइड्रोजन-यम वारहेड या बहु-वारहेड होता है, गिर जाता है। गेप रिकट स्वेत तस्त पातु के रूप में पिसल जाता है। नोजकोन चमक के साथ आगे वड़ जाता है किन्तु वह प्रपत्न विचित्र प्राता है। गेप उत्तित रहता है और कायर वटन स्वाने के करीब 20 मिनट वाद वारहेड एक कठोर उत्तिवाहटपूर्ण प्रावस के साथ समुद्र में गिर जाता है।

लक्ष्य क्षेत्र के चारो और के स्थानों में नासिका-कीन की निकालने के लिये जहाज और वायुयान अन्दर को जाने लगते हैं। वण्डेनवर्ग ए.एफ.बी. पर फायर शक्सर अपनी रिपोर्ट के अन्त में लिल्वना है, 'उड़ान पूर्णतया सफल रही।'

आइये अन्त में यह अनुमान लगाये कि यदि अमेरिका के किसी सुरक्षित प्राक्षेपिक-मार मिसाइल (anti-ballistic missilc—ABM) स्थल को किसी दुश्मन के आई.सी.यी.एम. आक्रमण के विरद्ध कार्य करना पढ़ता तो क्या होता ? माइन्यूटमैन मिसाइल यह हो की रक्षा के लिये आवश्यक उपकरणों में एक मिसाइल स्थल रेडार (missile site radar—MSR), एक परिमित्ति अभिग्रहण रेडार (perimeter acquisition radar—PAR) और अनेक स्पारटन (Spartan) और स्प्रेट (Sprint) मिसाइल होते हैं। स्पारटन लम्बी परास का त्रिन्य रोजेट होता है जो संकड़ों मोल के परास पर अपनी ओर आने वाले सारहेड को वायुगडल के ऊपर नष्ट करने के लिये बना होता है। स्प्रिट एक शब्बाकार (conical) उच्च येग बाला रिकेट होता है जो स्पारटन से बच निकले किसी भी वारहेड को कम ऊर्चाई पर नष्ट कर सकता है।

सर्वप्रथम श्राप्तमण का पता पी.ए.श्रार. को लगेगा जो मुरक्षा स्थल (safeguard site) को सनेत करेगा श्रोर शत्रु के वारहेड का सामान्य मार्ग बतायेगा । तत्पश्चात् एम एस.घारः वारहेड की ठीक-ठीक स्थिति का पता लगायेगा ग्रीर स्पारटन या स्प्रिट मिसाइल को उसे रीककर नाभिकीय विस्फोट द्वारा नष्ट करने का निर्देश देगा । सामान्यतः यह सम्पूर्ण प्रश्रिया स्वचालित होगी किन्तु जमीन पर लोगों की ग्रथवा मित्र के उड़ते हुए वायुयान ग्रीर मिसाइल की सुरक्षा के लिये किसी भी समय मनुष्य को हस्तक्षेप करना पड़ सकता है ।



स्पारटन मिसाइल ज्मीन के नीचे स्थित लांचर को छोड़ रहा है।

प्रशान्त महासागर स्थित बवाजालीन वलय (atoll) से ए बी.एम. के परीक्षण फ़ायरिंग से सिद्ध हुआ है कि उपर्युवत शस्त्र आई सी.बी एम. वारहेड़ को रोक सकते हैं। किन्तु सप्क राज्य अमेरिका अथवा रूस में सभी टागेंटों को आई.सी.बी.एम. के आफ्रमण में बचाने में उतना अथिक वर्ष होगा कि इन दो देशों में कोई भी अपने अधिक शहरों और फ़ैबटरी क्षेत्रों की रूस के विषे प्रशुस्त का प्रयोग नहीं करता है। यही कारण है कि इस समय अमेरिका का ध्यान केवल अपने मान्युटर्मत स्थलों की ग्या पर केव्हित है तथा पूर्व और परिचम की आई मी वी.एम. मेना किसी अन्य सभावित विश्वयुद्ध के प्रति उत्साहित नहीं है।

अन्तरिक्ष के बारे में जानकारी प्राप्त करना

श्रन्ति रक्ष-उड़ान श्रव कोई सुदूर भविष्य का स्वप्न नहीं है। सच तो यह है कि उड़ान सम्बन्धी कुछ न कुछ कार्य अतिदिन होता रहता है। इसका यह मतवब नहीं कि हर कोई व्यक्ति श्रन्तिरक्षियान में सवार होकर चन्द्रमा श्रीर मगल के लिये रवाना हो रहा है। श्रिषकांचा लोग श्रन्तिरक्ष को पृथ्वी से जितना दूर समक्षते हैं चह उससे बहुत नजरीक है श्रीर कुछ वर्षों के श्रन्दर हो वायुयान-यात्रो भी श्रन्तिरक्ष के तट पर सामान्य रूप में यात्रा करने लगेगे।

यदि हम 25 वर्ष पहले की सोंचे तो हमें मालूम होता है कि उस समय श्रीसतन एयरलाइनर 1000 से 10000 फुट की ऊँचाई पर उड़ान किया करता था। आजकल टबॉप्रोप एयरलाइनर 20000 से 35000 फुट की ऊँचाई पर उड़ान करते हैं जबकि जेट बहुधा 40000 फुट से भी श्रीयक ऊँचाई पर

उडान करते हैं।

केविनो के अन्दर आमंजैयर सीटों में अब यात्री पहले से प्रधिक आराम का प्रतुभव करते हैं। फिर भी यदि केविनों में गरम हवा पम्प न की जाय तो हर कोई ब्यक्ति परेशानी महसूस करेगा क्योंकि वायु-अनस्व के शब्दों में 40000 फुट की ऊँचाई पर उड़ने का मतलब है कि वे अन्तरिक्ष में पहुंचने के लिये तीन-चौथाई दूरी तय कर चुके हैं।

केविन की पत्ति धात्विक दीवारों के दूसरी घोर बाहर की हवा का धमत्व भूतत की हवा के घनत्व का 24% होता है। और उसका ताप हिमांक से 100° फारेनहाइट से भी कम होता है। ताप अधिक ऊँचाइयों पर भी इतना ही रहता है किन्तु वायु-धनत्व लगातार घटता जाता है और 100000 फुट की ऊँचाई पर उड़ने वाला पाइलट वायुमण्डल के 98.6 प्रतिशत के ऊपर होता है। 14 प्रतिशत कि उपर होता है।

रॉकेट-यान बहुधा इतनी ऊँचाइयो पर उड़ान कर चुके हैं और शीझ ही यात्री अतिस्वनिक एअरलाइनर में 60000 फुट से भी अधिक ऊँचाई पर परिभ्रमण करने लगेगे जो वायुमण्डल के 91 प्रतिकात से ऊपर होगा। फल-स्वरूप इसके पहले कि कोई ज्यक्ति चन्द्रमा में प्रथम यात्रा करने के लिये तैयार हो डिजाइन बनाने वाली और वैज्ञानिकों को अन्तरिक्ष में उड़ान सम्बन्धी ग्रनेक समस्याओं को हल करना होगा।

हमारे शरीर की रचना ऐसी है कि वह भू-गृष्ठ पर ही काम कर सकती है जहां सांस लेने के लिये पर्याप्त वायु होतो है और जहाँ हमारे ऊपर वायुमण्डल में विद्यमान सम्पूर्ण वायु का भार हमारी त्वचा के प्रत्येक वर्ग इच पर करीब 147 पाँड का दाव डालता है। 20000 फुट की ऊंचाई पर वायुमण्डल इतना 'विरल' हो जाता है कि एग्ररमैन को ग्रॉक्सीजन की ग्रावयरकता पड़ने लगती है । 30,000 फ़ुट से ऊपर ग्रॉक्सीजन उपस्कर ग्रावरयक होता है ।

इससे श्रिधक ऊँचाई पर ऑक्सीजन उपस्कर भी अपर्याप्त होता है। वायु-धनत्व में कमी होने से वायु-दाव सामान्य दाव (147 पीड प्रति वर्ग इप) का केवल दसवां रह जाता है और इस दाव पर काम करने के विरुद्ध एअरमैन का शरीर-विद्रोह करने लगता है। पहले रिधर-धारा में विद्यमान नाइट्रोजन गैस के युलयुने वनने लगते हैं जिससे एक कप्टदायी अवस्था उत्पन्त हो जाती है जिसे गहरे-समुद्रो गोताखोर 'द वैण्डस्' (the bends) कहते हैं। 62,000 फुट से ऊपर तो स्थित और भी खराव हो जाती है। यहा दाव दतना कम हो जाता है कि यदि कुछ एहतियाती कार्याई न की जाय तो खून उवलने लगता है।

डिजाइन बनाने वालों को वायुमण्डलीय आँवसीजन की न्यूनता की ही नहीं बिल्क दाब की भी पूर्ति करनी पड़ती है। जैसा कि पहने ही उल्लेख किया जा चुका है एखरलाइनरों में इस कमी की पूर्ति के लिये वे शेविनों में हवा पम्प कर देते है जिससे दोनों समस्याएँ हल हो जाती हैं। एखरलाइनर जितनी प्रधिक ऊँचाई पर उड़ता है उसे उतना ही अप्रक दावानुकृतित करना पड़ता है अगद अधिक अरे वैजून की भांति फूटने से बचाने के लिये जसको उतना ही अप्रक वाना नुका है। 60,000 फूट से अधिक ऊँचाई पर अतिस्विक एअर- लाइनरों में दाब बहुत अधिक रखना होगा और उनकी रचना कमजोर पड़ जाने के भय से केदिनों में कोई खड़की नहीं रखनी होगी।



नांयं अमेरिकन X-15

दावानुकूलन का एक विकल्प भी है जो सैनिक वायुयानों में इस्तेमाल होता है। यह कैविन की मोटी दीवारों के अधिक भार से बचने और समाधात (combat) से कैबिन में एकाएक छेद हो जाने पर पाइलट को बचाने अथवा अधिक ऊँचाइयों पर हवाई छतरी द्वारा बच निकलने के लिये इस्तेमाल होता है।

ं इसमें पाइलट को एक दाव-सूट (pressure-suit) पहनना पड़ता है। सूट ऐसा बना होता है कि ब्रावश्यकता पड़ने पर वह स्वतः सम्पीडित (compressed) वायु से भर जाता है धीर पाइलट के शरीर पर इतना दाव डालता कि पाइलट सांस ले सके और उसके खून में गड़बड़ न हो। वास्तव में वह श्रन्तरिक्ष-सूट होता है जो एक बड़े ग्रोर मजबूती से वने दावानुकूलित टोप (helmet) से युक्त रहता है।

विमान सम्बन्धी विकास से दावानुकूलित केविनों ग्रौर अन्तरिक्ष-सूटों में गरपूर्णता बाई जिनकी अन्तरिक्ष-यात्रा में जरूरत पड़ती है। इस प्रकार की आर्तिन्भक यात्राये नोंधे अमेरिकन X-15 जैसे रोकेट-यानों के द्वारा की गई थीं। आज तक जितने भी वायुयान बनाये गये हैं उनमें से ये सबसे अधिक तेज चलते वाले कैं। ये 4,534 मी प्र.सं. से भी अधिक वेग से उड़े और 67 मील की ऊँचाई तक उड़ान की।

इससे अधिक ऊँचाइयों पर हवा की कमी के अतिरिक्त और भी अनेक समस्याएँ होती हैं। उदाहरणायं वैभानिक उपन्यास लेखकों ने कई वर्ष पहले से हमें भयकर उत्कापिडों के बारे में बताया है जो एक विचित्र गति के साथ अन्तरिक्ष में चलते हे और अपने मार्ग में आने वाले किसी भी अन्तरिक्षयान को तोड़कर टुकड़े-टुकड़े कर सकते है।

उनकी विद्यमानता के बारे में हमें पहले से मालूम था, क्योंकि किसी स्वच्छ रात्रि को काफ़ी समय सक देखते रहने पर हमें जो भूटिंग स्टार (shooting star) दिखाई देते हैं वे उन्कापिडों के पृथ्वी के वायुमण्डल में प्रवंश करने पर जलने से उत्पन्न होते हैं। हमको तो केवल यह मालूम करना था कि वे कितना बड़ा खतरा उत्पन्न कर सकते हैं। साथ ही हम यह भी जानना चाहते थे कि यदि हम वायुमण्डल के रक्षक ब्रावरण को छोड़ दें तो क्या काँसिमक किरणों को दतना बदिक सर्वोच प्रभाव होगा कि उनके शारीर पर पड़ने से कोई भी जीवित प्राणी मर जांगा।

इन प्रश्नों का और साथ में कई अन्य प्रश्नों का उत्तर पाने के लिये अनुसंघान-रॉकेटों (research rockets) पर वहुत बड़ी रकमें खर्च की गई। विश्वसुद्ध के बाद अमेरिका में सर्वप्रथम V-2 छोड़ गये जिनमें बारहेड की जगह उपकरण थे। मार्टिन कम्पनी ने अधिक अच्छे किस्म का द्रव-प्रणोदक चालित रॉकेट बनाया जिसका नाम बाइकिंग (Viking) था, जिनमें से एक 158 भील की ऊँचाई तक पहुंचा। इसके बाद अनेक अन्य रिकंट बनाये गये।

धारिम्मक प्रयोग उत्साहजनक नहीं थे। उपकरणों द्वारा एकर्त्रित जो ख्रांकड़े जमीन पर रिकार्ड रखने वालों के पास भेजे गये थे (रिकेटों में विद्यमान रेडियो-सैटों द्वारा भेजे गये थे) उनसे चिमान ऊंचाइयों पर वायु-पतत, दाव भीर ताप का पता चल सकता था। कुछ श्रवस्थाओं में नासिका-कोन को, जिसमें उपकरण रखे होते थे, हवाई छतरों द्वारा पुनः प्राप्त कर लिया गया था और जैसे हो रिकेट 100 मील से अधिक ऊंचाई पर चले जाते थे हम उनके द्वारा वियो गये पृथ्वों के ब्रास्थ्यजनक सिनेमा-फिल्मा को थेरा सकते थे। अब भी यदि किसी का ऐसा ख्याल हो कि पृथ्वों गोल नहीं है तो इन फिल्मों से उसके विचार

वदल जावेंगे क्योंकि उनमें से सतेक फ़िल्मों में पृथ्वी की वनता स्पष्ट दिखाई देवी है।

उनमें से एक फ़िल्म मौसम-विज्ञानियों के लिये ि तेप रूप से ग्राकर्षक थी क्योंकि उससे पहली बार ज्ञात हुआ कि 100 मील की ऊँचाई से देखने पर प्रभंजन (hurricane) कैसा दिखाई देता है और घोड़ा यह स्पष्ट हो गया कि वांदल-निर्माण सम्बन्धों और विस्तृत क्षेत्रों में उसकी गति सम्बन्धों चित्र प्रस्तुत कर संभवतः रॉकेटों की मदद से मीसम के बारे में श्रीयक यथार्थ भविष्यवाणी की जा सकती है।

जैसे-जैसे श्रधिक रॉकेट उपलब्धं होने लगे प्रयोगों का क्षेत्र भी बढ़ने न्लगा । वायुमण्डल की प्राद्रेता, संघटन और भिन्न-भिन्न ऊँचाइयों श्रीर भिन्न स्थानों पर गुरुत्व का भिन्त-भिन्त कर्पण, पृथ्वी के चुम्वकीय क्षेत्र में परिवर्तन, ध्रुवीय ज्योति स्रोर अन्तरिक्ष-विकिरण आदि वार्तों को भापने स्रोर जनका बाध्ययन करने के लिये रॉकेट के नामिका-कोनों में नये उपकरणों और उपस्करों को वनाकर फ़िट किया गया। क्रमिक ऊँचाइयों पर कुछ रॉकेटों से धातु-लेपित कागज की पदियाँ फेंक दी गई तथा अधिक ऊँचाइयों पर हवा

की शक्ति और दिशा जात करने के लिये रेडार से उनका ग्रनसरण किया गया ।

जीत-जैसे 1957-58 का धन्तर्राष्ट्रीय भू-भौतिकी वर्ष निकट माता गया, धनुसंघान भीर भी तेजी से होने लगा। भू-भौतिकी वर्ष का यह उद्देश्य था कि पृथ्वी, उसका मौसम, उसका चुम्बकरव, उसका धाकार धीर अपरी वायुमण्डल तथा उसके चारों झोर के धन्तरिक्ष की धवस्याओं के बारे में और अधिक ज्ञान प्राप्त करने के लिये सभी राष्ट्रों के वैज्ञानिक एकसाथ मिलकर काम करें।

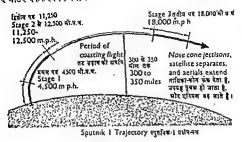
ब्रिटेन. फ्रांस और जापांन ने अपने योगदान के रूप में नये यनुसंधान-रॉकेटों को बनाने की योजना घोषित की। धमेरिका ने उत्सक दुनिया को यह बताया कि उसे घाशा है कि पृथ्वी के चारों और कक्षा में उपकरणयुक्त अनेक उपग्रहों को भेजकर रॉकेट की मुख्य कमी-कम समय तक उड़ान कर सकना-दर कर दो जायेगी।

रूस ने इस अवसर पर कुछ नहीं कहा और 4 अक्टबर, 1957 को मास्कों रेडियों ने यह आक्चयंचिकत घोषणा की कि स्पतिनक-1 18,000 मी.प्र.घं की चाल से चुपचाप हमारे अपर चनकर लगा रहा है। यह इतिहास की एक सबसे अधिक विचित्र घटना थी। मन्त्य ने 23 इंच के गोले के रूप में अन्तरिक्ष की ग्रंघकारपूर्ण शुन्यता में एक ग्रन्थ कदम रखा। किन्तु ग्रव बहुत कम लोग ऐसे थे जिन्हें ग्रव भी इस बात पर सन्देह था कि मन्तरिक्ष-उड़ान एक दिन सम्भव हो जायेगी। ऊपरी वायुमण्डल अनुसंधान

रॉहेट-स्काईलाके



उन्होंने कहा कि छोड़ने के बाद वह सवा मोल ऊर्घ्यापर दिशा में गयां भोर उसके बाद एक 'पूर्वयोजित' निद्धानन्तन्त्र (संभवतः जड़त्वीय) के द्वारा नियन्त्रित होकर भुकने लगा। इसके सोघ बाद जब रॉकेट भू-पूट से 45 डियो का कोण बनाता हुमा 4,500 मी-प्रापं-की चाल से यात्रा करने लगा तो प्रयम-पद मीटर इककर गिर गया।



श्युतिक-। प्रशेप-पर्म

पव उसकी गति को मंद करने के लिये बहुत कम वायुमण्डल था। तब दूसरे पर ने काम धारम्भ किया और स्वयं गिरते से पहले शोझ त्वरित होकर उसकी चाल 11,250 फोर 12,500 मी.ज प. के बीच हो गई भीर उसका काम धोझ समान्त हो गया। उसके बाद अन्तिम पत, जो धनती नासिका में छोटे से स्पुतिक को ते जा रहा था, एक वक प्रकोप-गय में तब तक चलता रहा जब तक बहु पृथ्वों से संकड़ों मील दूर न हो गया और उसका मार्ग भू-पृष्ठ के समानान्तर न हो गया।

जिस स्थान से रॉकेट छोड़ा गया था वहाँ से छः सी मील दूर वह कात्तिक सण मा पहुँचा। वह कसा में प्रवेश करने के विषे उपयुक्त ऊँचाई पर था किन्तु उसकी गति पर्याप्त नहीं थी। जब तक सुतीय-पद मीटर, जिसने इस स्थान से चलना भारान्य किया, उसे 18,000 भी प्रायं. की चाल तक त्वरित न कर देता वह बापस पृथ्वी की भीर उस विशास दीर्घवृत्त के निचने मार्च हिस्से के साय-साथ गिरने बगता जो उसने मन्तिराह्म में मुदुरितित किया था।

तृतीय पद ने कार्य धारम्भ किया धीर जब उसका मीटर बन्द हो गया तो उसने स्पुतनिक की खोखने धावरण से वाहर फेंक दिया धीर वह वायमण्डल

से दूर भपनी तेज श्रीर खामोश उड़ान करने लगा।

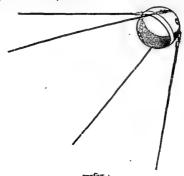
उसके बाद ऐसी कोई बोत नहीं थी कि वह छोटा-सा उपग्रह नीचे पृथ्वी पर मिर जाता । यह सोचना बिल्कुल बैसा ही था जैसा यह सोचना कि किसी

स्पुतनिक और एक्सप्लोरर

रूसी लोगों ने जब प्रपने प्रयम उपग्रह का नाम स्पुतनिक रहा तो उन्होंने ठीक ही नाम छाटा । स्पुतनिक का प्रयं है 'सह-यात्री' (fellow-traveller) । करोड़ों वर्ष से मन्तरिक्ष-यात्रा में प्राकृतिक उपग्रह, चाँद, पृथ्वी का साथ देता माया है । 4 भक्टूबर, 1957 के बाद उसके पास 2 चाँद हो गये क्योंकि दिन मीर सप्ताह गुजरते गये भीर स्पुतनिक-1 ग्लोग के चारों म्रोर चक्कर लगाता रहा ।

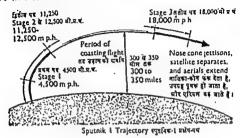
उस दिन तक किसी भी मानविनिम्ति वस्तु ने 6,800 मी.म.मं. से प्रिमिक गित से यात्रा नहीं की थी। किन्तु वह छोटा-सा उपग्रह विना किसी इंजन से शिक्त प्राप्त किये 18,000 मी.म.म. की चाल से चक्कर लगा रहा था। जब उदय होने से पहले और ग्रस्त होने के बाद सूर्य की किरणें उसके चमकदार खोल पर पड़ती थी तो ग्रांखों से उसे स्पट्ट देखा जा सकता था।

वह वहाँ कैसे पहुंचा और किसकी सहायता से वहाँ बना रहा ? उड़ान के चित्र कभी भी प्रकाशित नहीं किये गये किन्तु रूसियों ने कहा है कि उन्होंने त्रि-पद (three-stage) रॉकेट का उपयोग किया या जो तकसंगत लगता था नयोंकि प्रमरीकियों ने भी त्रि-पद रॉकेट से ही प्रपने वैनगार्ड उपग्रह (Vanguard satellite) को मन्तरिक्ष में भेजने को योजना बनाई थी।



स्पुतनिक।

उन्होंने वहा कि छोड़ने के बाद बहु सवा मोल ऊर्घ्यापर दिशा में गया भीर उसके बाद एक 'पूर्वयोजित' निद्देशन-तन्त्र (सभवतः जहत्वीय) के द्वारा नियन्त्रित होकर भूकने लगा। इसके सीघ्र बाद जब रॉकेट भू-पृट्ठ से 45 डिग्री का कोण बनाता हुमा 4,500 मी-प्रत्यं. की चाल से यात्रा करने लगा तो प्रयम-पद मोटर रुककर गिर गया।



रपुतनिक-। प्रशेष-वय

सब उसकी गति को मंद करने के लिये बहुत कम वायुमण्डल था। तब दूधरे पर ने काम सारम्भ किया और स्वयं गिरने से पहले बोझ त्वरित होकर उसकी चाल 11,250 भीर 12,500 भी में में के बीच हो गई और उसका काम घोझ समाग्त हो गया। उसके बाद सन्तिम पद, जो धपनी नासिका में छोटे से स्पुतनिक को ले जा रहा था, एक वक प्रशंप-भय में तब तक चलता रहा जब तक वह पृथ्वी से संकड़ों मोल दूर न हो गया भीर उसका मार्ग भू-पृष्ठ के समानान्तर न हो गया।

जिस स्थान से रॉकेट छोड़ा गया था वहों से छः सी मील दूर वह फालिक क्षण मा पहुंचा। वह कसा में प्रवेश करने के विये उपयुक्त ऊँचाई पर या किन्तु उसकी गति पर्योप्त नहीं थी। जब तक तृतीमन्यर मोटर, जिसने इस स्थान से स्वना मारम्भ किया, उसे 18,000 मी प्र.पं. की चाल तक त्वरित न कर देता वह बापस पृथ्वी की भीर उस विशाल दीर्षवृत्त के जिनके भाषे हिस्से के साथ-साथ गिरने नगता जो उसने भन्तिरहा में भृतुरेखित किया था।

तुतीय पद ने कार्य झारम्भ किया और जब उसका मोटर बन्द हो गया तो उसने स्पुतनिक को खोखने झावरण से बाहर फेंक दिया और वह वासुमण्डल

से दूर भपनी तेज भीर खामीश उड़ान करने लगा।

उसके बाद ऐसी कोई बात नहीं थी कि वह छोटा-सा उपग्रह नीचे पृथ्वी पर गिर जाता। यह सोचना बिल्कुल वैद्या ही था जैसा यह सोचना कि किसी रात चाँद हमारे ऊपर गिर जायेगा। यदि ग्राप एक वाल्टी में ग्रापा पानी भर-कर उसे हवा में एक वृनाकार पथ में घुमायें तो ग्राप कुछ ग्रन्दाजा लगा सकते हैं कि ऐसा क्यों होता है। यदि, ग्राप वाल्टी तेजी से घुमायें ग्रीर हैन्डल को मजबूती से पकड़ें तो पानी चाल्टो के पूर्व में ही रहिष्ण, भले ही वाल्टी को उलट क्यों न दें। यदि ग्राप धीरे-धीरे घुमाने लगें तो पानी न्नापक ऊपर गिर जायेगा ग्रीर यदि ग्राप हैण्डल छोड़ दें तो वाल्टी ग्रीर पानी दोनों गिर जायेंगे।





इसमें स्पुतिक की जगह पानी होता है। जिस गति से आप वास्टी की धुमाते हैं वह पृथ्वी के चारो और कक्षा में स्पुतिक की गति को प्रदक्षित करता है तथा आपकी बाह और हाथ गुस्त के कर्षण को प्रदक्षित करते हैं। यदि स्पुतिक काफ़ी सींग्र गति से खेले तो उसे अन्तरिक्ष में ले जाने वाला अपकेन्न वस (वह वल जो हैण्डल छोड़ देने पर वास्टी को दूर ने जाता है) गुस्त्व को सन्तुनित करता है और उसे कक्षा में वनाये रखता है।

पृथ्वी से लगभग 238,000 मील ऊपर चन्द्रमा की कक्षीय ऊँचाई पर पृथ्वी के गुरुख के कर्षण को समाप्त करने के लिये 2,000 मी.प्र.चं. की गति पर्याप्त है। जिस ऊँचाई पर अधिकास उपग्रह यात्रा करते है, लगभग 18,000 मी.प्र प की गति प्रावश्यक है वयोकि जैसे-जैसे वह पृथ्वी के निकट माता है, गुरुख की श्रीक्त वहत वह जाती है।

स्पष्ट हैं कि हम प्रपने उपप्रहों को बाहर अन्तरिक्ष में जितनी दूर भेज सकेंगे वे उतने ही उपयोगी होगे। स्पुतिक-1 से पहले भी हम पृथ्वी की निकट-वर्ती अवस्थाओं के बारे में भली-भांति जानते थे। लेकिन वायुमण्डल के परे कैसा होता है उसके बारे में बहुत कम ज्ञान था। यदि हम उपप्रहों को काफ़ी दूर भेज दें तो वे हमेश उपर ही रहेगे जबकि 400 मीत को उनाई पर भी उनकी गति को कम करने के लिये लेशमांत्र वायुमण्डल रहता है। और जैसे-जैसे उनकी गति को कम करने के लिये लेशमांत्र वायुमण्डल रहता है। और जैसे-जैसे उनकी गति कम होती है, गुरुलाक्ष्मण के कारण उनकी ऊँचाई कम होती जाती है जिस से वे पृथ्वी के निकट ग्राने लगते हैं श्रीर ग्रन्त में वायुमण्डल में जल जाते हैं।

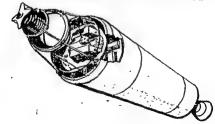
सबसे पहले एक कठिनाई उपग्रह को ठीक एक बत्ताकार पथ में रखने की

थी। उदाहरणार्थं पृथ्वी से ऊपर स्पुतिक-1 की कक्षा की प्रधिकतम दूरी (भूमि-उच्च, apogec) 588 मील थी किन्तु न्यूनतम दूरी (भूमि-नीच, perigee) केवल 142 मील थी जिससे वह अपने प्रत्येक चक्कर में थोड़े से वायुमण्डल में प्रवेश कर जाता था और फलतः वह उपग्रह वहां केवल तीन माह हो क्का रहा।

तुलना में, ग्रमेरिका के छोटे से वैनगाई-। उपग्रह ने एक दीघंवृत्तीय कक्षा में प्रवेश किया जिसका भूमि-उच्च 2,453 मील ग्रीर भूमि-नीच 409 मील हैं। उसका भूमि-नीच इतनी पर्याप्त ऊँचाई पर हैं कि उसकी गित बहुत घीरे-धीरे कम हो रही हूं ग्रीर ऐसा सोचा जाता हैं कि वह एक हजार वर्ष तक उत्पर हो रहेगा।

अमेरिका और इस द्वारा उत्पर भेजे गये उपग्रहों का माकार और उद्देश्य भिन्न-भिन्न हैं। वंनगांड-1 सबसे छोटा हूँ, जिसके छोटे से गीले का ग्यास केवल 6½ इंच श्रीर भार 4 पौड़ से भी कम हूँ। किन्तु यह कोई खिलौना नहीं हैं। निपुण इजीनियों ने 6½ श्रीस मार वाले छोटे-छोटे रेडियो-प्रेपिम, सौर-विकरण को मापने को एक युनित जितका भार केवल 2½ श्रीस है, तथा प्रनेक प्रन्य छोटे-छोटे उपकरण बनाय। उपग्रह के खोल पर कांच की दीवारों से पिने वन्द स्थान में सौर वंटिरयों की एक थेणी हूँ जो। सूर्य के प्रकाश का अवद्योपण कर उसे शक्ति हैं। इस कारण वंनगांड-1 पूर्वी को प्रांकड़ भेज रहा है अन्यया उसने बहुत चहुते ही थोंकड़ों को भेजना वन्द कर दिया होता।

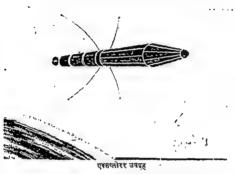
स्प्रतिनक-2 की वजह से बहुत प्रचार हुआ वयों कि जसमें एक जीवित यात्री लेंका (Laika) नामक कुतिया भी थी। कुतिया को भेजने का उद्देश्य यह मान्सून करना था कि अन्तरिक्ष में जीवित रहा जा सकता है या नहीं। साथ ही जैका के हृदय की धड़कन, ताज तथा अन्य अवस्थाओं की भी मानून करना या नयों कि लेंका 18,000 मी.प्र.प. की चाल से एक छोटे से दावानुकृतित करा में



त्रि-पव राइटेट में लगा स्पुतनिक-2

यापा कर रही थो। ज्ञात हुमा कि इन मवस्थायों का उसके जीवन पर कोई प्रभाव नहीं पड़ा। दुर्भाग्यवश रूसियों ने ऐसी कोई युवित नही निकाली थी जिससे लेका का करा सुरक्षित वापिस वायुमण्डल में या जाता ब्रोर 8 दिन वाद उसकी मृत्यु हो गई।

यह नही कहा जा सकता कि बाद में उसको मृत्यु विकिरण के प्रभाव से हुई होगी ब्रीर इतने समय तक उसके बचे रहने से जो बाशा हुई वह भी तव



जाती रही जब श्रमेरिका के टारपीडो के माकार वाले एक्सप्लोरर उपग्रह से यह मालूम हुमा कि पृथ्वी के कुछ सौ मील ऊपर तीव विकरण की एक परत है।

इस रहस्यमय विकिरण की विद्यमानता उन कई वातों में से एक थो जो हमने पहले उपश्रहों से सीकी भीर यह स्पष्ट हो गया कि जैसे-जैसे हम मन्तरिक्ष के भ्रन्य रहस्यों का भ्रन्वेपण करेंगे हमे और भी भनेक विचित्र वातों का पता लगेगा।

अन्तरिक्ष में मानव

श्रमेरिका के एक्सप्लोरर उपवहों द्वारा ज्ञात किये गये विकिरण-क्षेत्र जैसी सोजों से निराध होना स्वामाविक था भौर मानव किसी दिन चन्द्रमा पर पहुंच सकेगा, इस पर शुक्त होता है। फिर भी यह मुखेता थी क्योंकि प्रत्येक उपलिख में ऐसी समस्याएँ माती हैं जिनको दूर करना पड़ता है। पथ्यो के निकट 660 से 760 मी.प्र.मं. की चाल से 'घ्विनरोधी' (sound barrier) के बीच से सुरक्षित रूप से उड़ना सीखने से पहले कई वर्षो तक अनुसधान करना पड़ा, ताखां पौड खर्च करने पड़े और कई जानें गई। इसलिये चाँद पर शोघ्र और आसानी से पहंचने की खाबा करना कठिन था।

दूसरी थ्रोर V-2 रॉकेट की प्रथम सफल उड़ान के 15 वर्ष वाद ही अन्त-रिक्ष में उपग्रह पूमने लगा था ग्रीर केवल 3 वर्ष वाद ही रूसी तथा अमरोकी लोग कक्षा में प्रादमी भेजने की तैयारी करने लगे थे। इन वातों से जात होता है कि अन्तरिक्ष उड्डयन विज्ञान अथवा खगोलयानिकी का फितनी तेजी से विकास हो रहा है।

नवें 'उत्तम प्रणोदकों' (super propellents) का विकास करने से पहलें ,यह गणना कर ली गई थी कि अन्तरिक्ष-उड़ान के लिये निर्मित रॉकेटों का भार प्रत्येक पीड आयभार (payload) के लिये 1,000 पीड होगा। यहीं का रण था कि प्रमरोकी वैज्ञानिकों ने छोटे-छोटे हुल्के उपकरणों को वनाने के लिये ऐसे कष्ट उठाये ताकि 21 पीड भार वाले वैनगाडे उपग्रह से पर्याप्त सूचना मिल सकें। इस उपग्रह को 22,600 पीड भार वाले विशेष रूप से निर्मित त्रि-पद रॉकेट हारा लें जाना गया था।

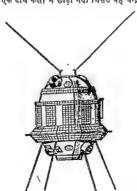
दूसरी घोर रूसो वैज्ञानिकों ने अपने स्पुतिनकों के लिये पहले घीर दूसरे परों के रूप में अपेक्षाकृत बड़े रॉकेटों का उपयोग करने का निर्णय किया। इससे वे कक्षा में बड़े आकार और भार वाले उपग्रहों को रखने में समर्थ हुए।

.पिरचमी रॉकेंट विशेषजों को यह जानकर धक्का लगा कि स्पुतिनक-1 का भार 1843 पौड था। स्पुतिनक-2 का भार खाधा टन था जो और भी आरचमैजनक था। 15 मई 1958 को छोड़े गये वड़े शकु आकार के स्पुतिनक-3 का भार 1 टन 6 हण्डरवट से कम नही था। यह विश्वास नहीं किया जा सकता है कि उसे 1,300 टन भार के रकेट द्वारा छोड़ा गया था जिसके सामने 120 टन भार के राकेट द्वारा छोड़ा गया था जिसके सामने 120 टन भार का एटनस लीच राकेट पराखा जैसा दिखाई देता। अतः यह स्पष्ट था कि इसियों ने भी राकेट का डिजाइन वनाने और निर्माण करने में विशेष प्रगति कर तो होगी। इन प्रयत्वियों और अमेरिका द्वारा की गई उन्नित के फलस्वष्ट प्राप्त उपलब्धियों पर अत्र भी विश्वास नहीं होता है।

सन् 1958 में दोनों देशों ने एक उपयह को चन्द्रमा के चारों और कशा में भेजने का निर्णय किया। वैनगाई-1 अन्तरिक्ष में 2,453 मील तक भेजा जा चुका था। अब चन्द्रमा के उपयह को 238,000 मील ले जाना अधिक महत्त्वा-कांधी नही था। किसी भू-उपयह को कशा में भेजने के लिये 18,000 मी.प्र. प्र. को चाल की आवस्यकता होती है। वेग को 7,000 मी.प्र. और बढ़ा देने से रिकेट का बेग पलायन वेग (escape velocity) तक पहुंच जाता है जो गृहत्व के कर्षण की निष्प्रमावित वरके चन्द्रमा की और बढ़ी वे के लिये आवस्यक है। यिद वेग को 1,000 मी.प्र. पं. और बढ़ाकर 26,000 मी.प्र. प. कर दिया जाय तो 2 करोड़ 60 लाख मील दूर स्थित युक्र ग्रह तक उड़ान करना सभव है।

स्रोमिरका ने सबसे पहले चन्द्रमा की स्रोर थोर-एवल (Thor-Able) को छोड़ा। यह 88 फुट ऊँचा त्रि-पद (three-stage) रॉकेट था जिसमें थोर स्राई. आर. बी.एम. प्रथम पद के रूप में इस्तेमाल किया गया। पाइनियर-। नामक स्राय-भार एक उपकरण-प्रायान (container) या जिसका व्यास 30 इस और भार 85 पीड था स्रीर उसमें एक स्रय-फ़ायरिंग ठोस-प्रणोक्तर रॉकेट था जो यात्रा के सन्ते में उसके पेक से में उसके वेंग को मन्द करने के लिये रक्षा गया था लाक वह चन्द्रमा के सन्ते में उसके वेंग को मन्द करने के लिये रक्षा गया था लाक वह चन्द्रमा के चारों स्रोर एक कक्षा में प्रवेग कर हो। पाइनियर-। जिसे 11 स्वत्वत् र 1958 को छोड़ा गया था, अपने मार्ग से हट गया था किन्तु गुरुत्व के कर्षण से पृथ्वी के बागुमण्डल में वापिस स्राने से पहले उसने सन्तरिक्ष में 70,700 मील की यात्रा की। जब रूसी वैज्ञानिकों ने 796 पोड मार बाला स्थूनिक-1 उपग्रह छोड़ा ती उन्हें स्रिक सफलता मिली। उन्होंने उसे एक ऐसे उपगुक्त मार्ग पर छोड़ा कि बह सूर्य के चारों स्रोर एक कक्षा में प्रवेश करने के लिये जाने से पहले चन्द्रमा से सप्तेग 4,600 सील की दरी से गजरा।

चन्द्रमा से लगभग 4,600 मील की दूरी से गुजरा।
इसके वाद स्रमेरिका का पाइनियर-4 तूर्य की कक्षा में गया किन्तु उसके बाद रूस ने एक स्नारचर्यजनक कार्य किया। 14 सितन्वर 1959 को 34 घटो की उड़ान के बाद रूप निकट-2 चन्द्रमा पर जा गिरा और उसके पृथ्ठ पर 'हथौड़ा स्नीर हसिया' चिन्ह वाली छोटी-छोटी पताकाखों को विवेर दिया। मनुष्य ने पहुंची बार फ्रनॉरिका में प्रमय वस्तु से ठांस सम्पर्क स्थापित किया। 4 अवत्त्वर को स्पूर्तिक-3 को एक दीर्घ कक्षा में छोड़ा गया जिससे वह चन्द्रमा के चारों स्नोर



त्यूनिक-3, विसने चन्द्रमा का दूसरी ओर का फोटो-चित्र लिया।

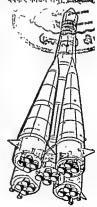
घूमने लगा। जाते हुए उसने स्वतः फ़ोटोग्नाफ़ लिये और उनको डवलप कर उन्हें टेलीविजन द्वारा 3 लाख मील दूर वापिस पृथ्वी पर भेजा। इस महत्त्वपूर्ण उपलब्धि से हमें चन्द्रमा के उस पास्व की रोमांचकारी फलक प्राप्त हुई, जो पृथ्वी से सर्वव छिपी रहती है।



कक्षा में प्रन्तरिक्षयान घोस्तोक । केवल गोलाकार केविन, जिसमें अन्तरिक्ष यात्री था, पृथ्वी पर लौडा ।

15 मई 1960 को स्पुतिनक-4 कक्षा में चक्कर काटने लग्ने स्पुतिनका से वड़ा था। मास्को ने इसे अन्तरिक्ष-यान कहा। यह उसी प्रकार का था जैसा मनुस्य ने प्रथम कक्षीय उज़ान के लिये तैयार किया था। कुछ खराबी आ जाने के कारण हसी लोग उसे वायुमण्डल में वापिस नही ला सके। 10 अगस्त के दिन अमेरिका को 'प्रयम' महत्त्वपृष्ण सफलता मिली जविक उसने छोटे से डिस्केवरर-13 (Discoverer-XIII) उपग्रह कंप्मूल को कथा में से पुनः प्राप्त किया। किन्तु केवल 9 दिन बाद इस ने अपने द्वितीय अन्तरिक्ष-यान स्पुतिनक-5 को बापिस प्राप्त किया; स्पुतनिक-5 में सभी जीवित प्राणी—वेलका और स्ट्रेलका नाम के दो जुत्ते, 40 मूपक (mice, दो) चूहे, मिलवर्ष और अन्य सुक्ष में प्रयूप सुक्ष में सुनः सुक्ष सुक्त ने समी जीवित प्राणी—वेलका और स्ट्रेलका नाम के दो जुत्ते, 40 मूपक (mice, दो) चूहे, मिलवर्ष और अन्य सुक्ष्म जीव स्रिक्षत लीट आये।

यूरी गर्गारिन के बोत्तीक ध्रातरिक्षयान को कक्षा में अंजने के लिये उद्युक्त क्षिताल उद्युक्त बहुतन । प्रथम पद में एक केंजीय रिकेट कीर चार 'परिवेदर' सुरदर थे। प्रत्येक सुरदर को बहुकंक्ष इंजन से द्राक्ति प्रात्य हो रही थी जितसे कुल प्रथम-पद प्रणोद 1,125,000 पींड हो गया था।



उसके वाद प्रथम प्रन्ति रिश-पात्री को दुनिया के चारों ग्रीर कथा में नेवर्न में केवल समय का प्रश्न था। ग्रेमिरका ग्रानं महरो-पान्त नात्रत उपग्रह कार्यका में प्रमित कर रहा था। 31 जनवरी 1951 को हैन नामक एक चिम्पाजी को मकरी उपग्रह में 155 मील की जेवाई तक उड़ाने के यद मुरिशत वािपस लाया गया। इस उड़ान में उसने ग्रेस्त में स्वादित करात्र में नीवे की ग्रोस स्वाया गया। इस उड़ान में उसने ग्रेस स्वाया गया। इस उड़ान में उसने ग्रेस स्वाया गया। इस उड़ान में उसने ग्रेस कार्या नीवा ही। मकरी-कार्यक्रम में मह्म्यित लोगों ते कुछ प्रमालोगों ने माग्रह किया कि वे बादिमयों को उसी प्रकार को कपर-नीचे की प्राधी पक उड़ानों में भेजने को योजना छोड़ दें ग्रीर सीधे कक्षा में भेजने का प्रमाल करें। उन्होंने इस प्रजुरोध को न मानकर बुद्धिमानी का काम किया नथांकि प्रमादमी को प्रकारकार से वापिस लाना ग्रीर उससे एक मुगांजित कार्यक्रम के लिये वैज्ञानिक प्रांकड़े प्राप्त करना केवल प्रयस थाने का प्रयस्त करने से प्रधिक उपयुवत है।

ग्रत: 12 ग्रप्रैल 1961 को रूप के मेगर यूरी गमारित ने इतिहास की सबसे प्रिक महत्त्वपूर्ण प्रीर साहसी यात्रा थी। उन्होंने बोस्तीक-1 नामक 4 है दन भारी प्रन्तिरियमान में बैठकर 108 मिनट में पृथ्वी का चवकर लगाया। इस साहसिक यात्रा को 1 साह भी नहीं हो पाया था कि 5 मई की प्रमरीकी जनसेना के कमोदोर ऐलन घेपड ने हैम की भीति एक मकरी कैपूमुल में प्राक्षिक

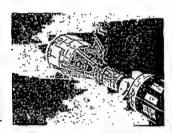


ी ध्यक्तियों वाला प्रन्तरिक्षयान जेमिनी । कर्मोदल को जनको निष्कासन सीटों पर विद्यान के लिये फलकेखले हैं ।

उड़ान पूरी की । नौ महीने वाद 20 फ़रवरी को धर्मेरिकन लेफ्टिनेंट-कर्नल जॉन ग्लेन ने पहली फक्षीय उड़ान कर मकरी-कार्यक्रम को पूरा कर दिया ।

तव से अनेक रूसी और अमेरिकन अन्तरिक्ष-यात्री पृथ्वी का चक्कर लगाने के बाद सफलतापूर्वक लौट आये हैं। आनवपुक्त अन्तरिक्ष-उड़ान एक दिनचर्या-सी वन गई है। यह कथन इस तथ्य से और भी स्पष्ट हो जाता है कि छठा रूसी अन्तरिक्ष-यात्री वैलेन्तीना तेरैक्कोवा नामक एक महिला थी।

12 अक्तूबर 1964 को रूस ने सबसे पहुते कक्षा में ऐसा अन्तरिक्षयान भेजा जिसमें एक से अधिक आदमी बैठे थे। उस यान का नाम बोस्खोद-1 था और उसमें 3 आदमी बैठे थे। अतेवसी लिखीनोफ माम का रूसी अन्तरिक्ष-यात्रो पहुला व्यक्ति था जो 18 मार्ज 1965 को अपने अन्तरिक्ष-यात्रो से बाहर निकलकर 'अन्तरिक्ष में चला'। अमेरिका कभी रूस से बहुत पीछेन रहा। 23 मार्च 1965 को अमेरिका ने अपने दो प्रादमी बाले जिमनी अन्तरिक्षयान की अरयन्त सफल प्रयोगमाला आरस्म की। इस यान का आकार मर्करी 'टी.बी. नली' कैपसूल जैसा था किन्तु उससे बढ़ा था। तीन महीनों के भीतर 3 जून को एडवर्ड ह्वाइट



कला में एक उपग्रह में 'शंक' किया गया दी ध्यक्तियों वाला अन्तरिक्षवान जेमिनी ।

नाम का ग्रन्तिरक्ष-यात्री ग्रन्तिरक्ष में चलने वाला पहला श्रमेरिकन,या । दिसम्बर में 14 दिन सक जैमिनी-7 में ग्रन्तिरक्ष में रहकर फ्रेंक वोरमेंन ग्रीर जैम्स लोवेल ते रिकार्ड तोड़ दिये। इस ग्रविष में सबसे पहले उनका एक अन्य अन्तरिक्षयान से मिलत हुआ जो 15 दिसम्बर को पृथ्वी के ऊत्पर 160 मोल की ऊँबाई पर काफ़ी समय से जैमिनी-6 के साथ चकर तथा रहा था।

ध्रमला काम जैमिनी को कक्षा में चक्कर लगा रहे उपग्रह के साथ जोड़ना था। आरम्भ में इस काम में कुछ कठिनाई हुई। 16 मार्च 1966 को अजिना-8 (Agena-8) टार्गेट उपग्रह को पृथ्वी की कक्षा में छोड़ा गया। उसके एक किनारे पर एक एडेस्टर (adaptor) था जिसमें जैमिनी-8 के कर्मीदल को प्रपना ग्रन्तरिक्षमान जोड़ने का प्रयत्न करना था। जब उन्होंने लीच-पैड का स्कोट (blast off) किया तो वे ग्रजिना की ही कथा में प्रवेश कर गये ग्रीर दो यानों के बीच की दूरी कम करने लगे। यह काम बहुत ग्रासान प्रतीन हुगा। धीरे-धीरे कमान पाइलट नील आमंस्ट्रीम ने जेमिनी-8 के ग्रगत सिरे को एउटर में जाल दिया किन्तु उसकी रेडियो-रिपोर्टों से केंप कैनेडी के नियन्त्रण-केंद्र (control-centre) में जो विजय का ग्रामास हुग्ना वह ग्रह्मकालिक था।

जैसे ही दो यान जोड़े गये तो ऐसा लगा कि वहुत बड़ी विपत्ति मा पड़ी है। मालूम नहीं कैसे जेमिनी तेजी के साथ चयकर काटने लगा । मानो वह निमन्त्रण से बाहर हो गया हो। मामेंहरींग ने तुरन्त जेचित कदम उठाया। उसने मिलन्यण से बाहर हो गया हो। मामेंहरींग ने तुरन्त जेचित कदम उठाया। उसने मिलन्या यान को पूचक् कर सापतकासीन निमन्त्रण-वन्त्र(emergency control system) को चालू कर दिया जो किसी सामान्य नियन्त्रण को मनुपहियति में स्वतः प्रन्तरिक्षान को पूच्ची पर वापिस ता सकता था। बास्तव में उसने सुरक्षित रूप से पुनः वायुमण्डल में प्रवेश ही नही किया प्रिषतु प्रसान्त महासागर के पुनः सास्ति-क्षेत्र (recovery area) में टागेंट पर ठीक-ठीक उत्तरा भी।

जेमिनी-8 के चक्कर काटने का कारण उसके एक नियन्त्रण-रॉकेट के जाम का खुल जाना था। जेमिनी-9 इससे भी अधिक निराशाजनक अवरोध (snag) के कारण सफलता प्राप्त न कर सका। जब वह अपने टागट के निकट आया तो उसे जोड़ा नहीं जा सका बयों कि ताल के डॉकिंग एडंप्टर को ढकने वाले केयरिंग (staings) पृष्क नहीं हुए थे। अत: 18 जुलाई 1966 से पहले पूर्ण सफलता न मिल सकी। उस दिन अन्तरिक्ष-यापी जोंन यग (John Young) और माइकेल कोलिन्स ने जेमिनी-10 को अजिता-10 टार्गट उपग्रह में जोड़ा ही नहीं विक इस प्रकार परस्पर जुड़े दो यानों को जेमिनी-8 के साथ, जिसे 4 माह पूर्व नील आमंस्ट्रॉग ने थोड़े समय के लिये डॉक किया था, दुवारा बोहन के लिये अजिता-10 की टकियों में वने ईंगन का उपयोग भी किया। कोलिन्स अन्तरिक्ष में अजिता-10 की टकियों में वने ईंगन का उपयोग भी किया। कोलिन्स अन्तरिक्ष में अजिता-10 ति कर या और पृथ्वी पर अध्ययन करने के लिये उसमें से एक प्रयोग की निकाला।

वीप दो उड़ानों में जैमिनी ने आवातीत सफलता प्राप्त की। 12 सितम्बर 1966 को जैमिनी-11 ने प्रजिना-11 में जुड़कर टाग्ट उपयह के इजन का उपयोग प्रन्तरिक्ष-याश्री-चार्स कोनाडं और रिचडं गोडंन को एक नर्ड कक्षा में ले जाने के लिये किया जो उन्हें पथ्वी से 850 भीन की ऊँचाई पर ले गया। गोडनं ने 44 मिनट प्रन्तरिक्ष में बिताये। इस प्रयोग में चिन्ता का केवल मान कारण यह था कि उसने वहां जो कार्य किया उससे उने इतना अधिक प्रतीना आया कि नमी ने उसके टोप (helmet) की खिड़की को धुमला कर दिया और उसकी वर्दों के प्राणरक्षक तन्त्र की बहुत भारी कर दिया।

दो महीने बाद ग्रंतिम भिश्चन में यह बान करने का काम ऐल्ड्रिन पर छोड़ दिया गया कि दो मिनट के आराम कार्लो (rest periods) को आरम्भ करने ग्रीर कक्षा में ग्रन्तरिक्षयान में धूमते समय हार्थों से सहारा लेकर तथा प्रतिरोधी फीलों (restraint straps) का उपयोग करने से किसी भी प्रकार की समस्या का सामना किये बिना अन्तरिक्ष में अधिक समय तक काम करना सम्भव है।

इस वात में श्रव कोई सन्देह नही रह गया था कि मनुष्य अन्तरिक्ष में काम कर सकता है। इससे भी अधिक महत्त्वपूर्ण वात यह थी कि प्रोजेवट जेमिनी ने एक अन्तरिक्षयान के दूसरे अन्तरिक्षयान से जुड़ने की तकनीक को यथायं (perfect) कर दिया था। अमेरिका के निये अगला कदम चन्द्रमा के चारों और कक्षा में दो अन्तरिक्षयानों के चनकर लगाते समय इस प्रकार एकत्रित होना था।

चन्द्रमा की ऋोर

श्रच्छा वैज्ञानिक कभी भी श्रपनी उपलब्धियों से सतुष्ट नहीं होता है। उसे ग्रधिक श्रनुस्थान करते रहना चाहिये ताकि श्रीर भी श्रधिक श्राइचयंजनक श्राविष्कार हो सके। यही कारण है कि त्यूनिक-3 द्वारा भेजे गये चत्द्वमां के श्रावृद्ध पाइवें के फोटोप्राफों की देखने से वैज्ञानिकों में चत्रमा के वारे में श्रधिक जानकारी प्राप्त करने की इच्छा उप्पन्न हुई। इसके लिये स्प्रथम श्रच्छे फोटो-ग्राफों की श्रावश्यकता थी। उसके बाद ठीक-ठीक यह मालूम करना श्रावश्यक था कि चत्रमा किन-किन पदार्थों का जना है श्रीर क्या उसका तल श्रन्तरिक्ष यान के भार को सह सकने के लिये काफो मजबत है।

श्रमेरिका धारम्भ में बहुत महत्त्वाकांक्षी था। राष्ट्रीय वैमानिकी तथा धन्तरिक्ष प्रशासन (National Aeronautics and Space Administration) या 'नासा' ('NASA') ने, जो अमेरिका के अन्तरिक्ष-कार्यक्रमो पर निमन्त्रण रखता है, अनेक रेजर अर्त्तारिक्षयानों को यनाने का धारेश दिया जो चन्द्र- लक्त के टेलीविजन विज्ञ लेते, चन्द्रमा के निकट पहुचने पर उसकां मिट्टी का सघटन (composition) मालूम करने और एक ऐसे उपकरण आधान को निष्कासित (eject) करने के निसे बनाये गये थे जिनकी गति पश्च-राकेटो द्वारा काफी कम की जा सके ताकि वे विना अटके के जमीन पर उत्तर सके।

पहले छोड़े गये पांच रेजरों में से किसी को भी इतना कठिन कार्य करने में सफलता न मिली। रंजर-7 को कुछ सरल बनाने का निर्णय किया गया लाकि चन्द्रमा के तल पर गिरने पर वह केवल फोटोग्राफ ले सके। बीझ सारी परिस्थित बदल गई। 24 जुलाई 1964 को लोच किये परे सीर-मैंनों के दो पक्ष के समान पैनलों वाले दरा बांबधानर प्रन्तिश्वाम ने 43,16 फोटोग्राफ भेजें। कुछ फोटोग्राफों से चन्द्रतर पर कुछ ही कुट प्याम के गइशे का पना लगा।

17 फरवरी 1965 को रेजर-8 छोड़ा गया। उसने और भी थच्छा काम किया। उसने समीप से बान्ति सागर (Sea of Tranquillity) के 7137 फ़ोटोमाफ़ लिये जो अब तक टेलीस्कोप द्वारा लिये गये चित्रों से संकड़ों गुना अच्छे थे। इससे 'नासा' को इतनी अधिक असन्तता हुई कि उसने यात्रा की समान्ति पर रंजर-9 द्वारा लिये गये चित्रों को सीघे टेलीबिजन द्वारा जनता को दिखानें का निश्चय किया। फलस्वरूप जब अन्तरिक्षयान पृथ्वी से लगभग ढाई लाल मील दूर चन्द्रमा के परिचित्त गर्तों की और जाकर टकराया तो केए कैनेबी पर वेतें जिस और जाकर टकराया तो केए कैनेबी पर जिले और जाकर टकराया तो लेए कैनेबी पर जिले और जाकर हो जिसे हो जिस हो जहें।

रेंजर के बाद संयुक्त राज्य धमेरिका और रूस दोनो ने अनेक बार चन्द्रमा पर मानवरिहत अन्तरिक्षयान भेजें। इससे पहले 25 मई 1961 को स्वर्गीय राष्ट्रपति कैनेडी ने किंग्रेस से नहा था कि मेरे विचार में इस राष्ट्र को इस दशाब्दी की समाप्ति से पहले ही मनुष्य को चन्द्रमा पर उतारने और उसे सुरक्षित वापिस लाने के उद्देश को प्राप्त करने का वचन देना चाहिये। इस अविष में कोई भी अन्तरिक्ष प्रायोजना को पूरा करने में कोई कठिनाई या धन की समस्या सामने नंही श्रायोगी।

ऐसी आशो न थी कि रूस चुपचाप बैठा रहेगा और कोई प्रयत्न किये विना अमेरिका को इतनी महान उपलिध्य प्राप्त करने देगा। वास्तव में विश्वास करने का यह कारण या कि 2 अर्थन 1963 और 3 दिसम्बर 1965 के बीच रूसी लींच स्थानों से चन्द्रमा तक भेजे गये पार स्मूना-अन्तरिक्षयानों को उपकरणों सिहत विना भटके के चन्द्रमा पर उतारने का इरावा या किन्तु इसमें सफलता न मिल सुनी। सकलता मिलने में अधिक देर होने की सम्भावना में

थी। इसी बीच अमेरिका ने चन्द्रभा पर दो विभिन्न प्रकार के रोबोट अन्तरिक्ष-यान (robot spacecraft) भेजने की तैयारी कर सी।

जनमें से एक, जिसका नाम त्यूनर म्रॉबिटर था, चन्द्रमा के जारों म्रोर कक्षा में चनकर लगाने मौर 30 मीन से भी कम ऊँचाई से चन्द्रतल के फ्रोटो- प्राफ लेने के लिये बनाया गया था। 10 अगस्त 1966 और 2 अगस्त 1967 के मीच एटलस-अजिना रोकेटों से पांच लांच किये गये। इन सबसें फलता मिली। स्यूनर म्रॉबिटर-5 को चन्द्रमा पर गिराने से पहले, जिससे वह बाद की मानव- युक्त उड़ानों के लिये कोई संकट न पैदा कर दे, इन सबसाजित अन्वेपकों ने पूरे चन्द्रतल के 99 प्रतिशत भाग ते अधिक अर्थात् कुल एक करोड़ 40 लाख वर्ण- मील क्षेत्र के फ्रोटोग्राफ ले लिये थे।

त्यूनर मॉबिटरों द्वारा लिये गये कुछ प्राकृतिक दृश्यों के फोटोग्राफ़ निरुचय हो भयप्रद ये जिनमें उजाड़ पर्वतों की बड़ी-बड़ी ग्रुखलाएँ ग्रीर गहरे निषिद्ध गड़्द थे। रुपटतः ये ऐसे क्षेत्र ये जिनसे चन्द्रमा की पहली यात्रा के समय भावी मन्तरिक्ष-यात्री को बचना या। 'नासा' के चेत्रानिकों ने मॉबिटरो द्वारा भेजे हजारों कोटोग्राफों का मध्ययन करने ग्रीर उत्तरने के लिये ग्रीयक उपयुक्त क्षेत्रों को मालुम करने में कई दिन ब्यतीत किये।

... स समय तक ग्रमेरिका के दूसरे प्रकार के मानवरहित चन्द्रयान, सर्वेयर, ने इस वात की पुष्टि कर दो थी कि चन्द्रतल "मानवनिर्मित वस्तुओं का भार सह सकने के लिये काफी मजबूत है। किन्तु इस वात की सबसे पहले सर्वेयर ने ही बताया हो ऐसी बात न थी।

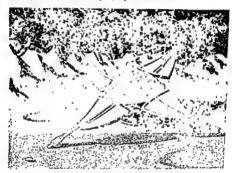


चन्त्रमा के निकट स्यूनर अविटर

4 फ़रवरी 1966 को ब्रिटेन की जॉड़ेन वैक विकिरण, वेघवाला ने प्रेस को कुछ फ़ोटोग्राफ दिये । वेघवाला के निदेशक सर वनीड लंबिन के अनुसार ये के कुछ फ़ोटोग्राफ दिये । वेघवाला के निदेशक सर वनीड लंबिन के अनुसार ये किया फ़रक के किया कर करता था। वाद में मालूम हुआ कि चित्रों के प्रिण्ट विकृत (distorted) थे क्योंकि उनकी ऊपरी परत चौड़ाई में दव गई थो। तो भी यह जॉड़ेल वैक वेघवाला की एक उपलिच थी क्योंकि सोवियत यूनियन स्थूना-9 के उद्देश्य के वारे में अपनी परम्परागत चुणी साथे हुए था धोर उसने सही प्रिण्ट कुछ समय बाद विवरित किये। तव तक ब्रिटेन के फ़ोटोग्राफ पूरी दुनिया के प्रेस में छप चुके थे।

राजनीति ग्रीर प्रेस चातुर्थं (press tactics) की ग्रोर घ्यान न दिया जाये तो स्यूना-9 का चन्द्रतल पर बिना ऋटके के उत्तरना चन्द्रमान्थ्रन्येयण की प्रगति में एक बहुत बड़ा कदम था। उपकरण सहित पूरे अन्तरिक्षयान का भार 3269 पीड था जिसमें पृथ्वी से चन्द्रमा के बीच मार्ग में यान की दिशा ठीक कर सकने वाला उपकरण ग्रीर दिक्षिन्यास युवितयों (orientation devices) का भार भी दामिल था। दिक्विग्यास मुनित से यह वात मुनि-रिचन होती थी कि यान के परच-रॉकेट द्वारा लगभग 46 मील को अंबाई पर फायर करते समय यह चन्द्रतल के उध्योधर था।

पूरे अन्तरिक्षयान के चन्द्रमा पर उतरने से ठीक पहले उतने एक गोल उपकरण आधान (instrument container) बाहर पेने और फेंका जिसका ऊपरी आधा भाग चार पैनलों से इका था। ये पैनल फूज की पखड़ियों को भीति खुले जिससे पूरा पैकेज जमीन पर ऊर्च्च स्थिति में छड़ा ही गया। तत्परवात् स्वत बार एरियल सलाकार्ये (rods) बाहर को निकली तथा उपकरण पैकेज में रसे देलीविजन कैंगरा ने चारों और के दूर्यों के फ़ीटोब्राफ़ लेकर उन्हें पूथी की और भेजने का काम आरम्भ कर दिया। ये जड़िल वंक वेयसाला को प्राप्त होने वाल चन्द्रमा के पहले ऐतिहासिक चित्र थे।

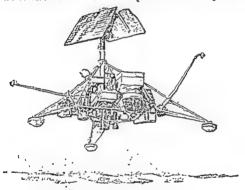


ह्यूना-9 जिसने चन्द्रतल से यहूनी चार फोटोग्राफ भेजे

साढ़ें छ: वर्ष पूर्व त्यूनिक-3 ने चन्द्रमा के श्रद्श्य पारवं के प्रथम वार चित्र नियं ये। किन्तु पूरे विस्तृत क्षेत्र के उच्च कोटि के तथा व्यापक चित्र प्रस्तुत करने का नाम समेरिका पर छोड़ दिया गया था। इस बार भी अन्ततः अपने श्रीवक अच्छे उपकरणों की तहायात में अच्छे वैज्ञानिक प्रमाण प्राप्त करने का स्रेय समेरिका को ही मिला; यविष इस कार्य में प्रथम होने की राजनीतिक प्रतिष्ठा उसको नहीं मिल पाई।

सुसंहत वेलनाकार स्यूना थानों की तुलना में अमेरिका का सर्वेयर अन्तरिक्ष मान महा था। उसकी सम्बाई 10 कुट और 'ब्यास' 14 फुट या तथा उसका धातु नली का बना त्रिमुजाकार ढाँचा था जिसमें उपकरण शनियमित ढग से रखे हुए ये। उसकी टॉग और एरियल प्रत्येक दिशा में फैने थे। वह अत्यन्त सावधानो के साथ वनाया गया था ताकि भार कम से कम श्रीर उपयोगिता तथा विद्वसनीयता प्रथिक से ग्राधिक हो ।

तीनों दोगों के सिरों पर भंजनीय छत्ते के समान पैड लगा था ताकि जत-रते समय भटकों का यान पर कोई ग्रमर न पड़े। वीच के मस्तूल के ऊपर सूर्य की हल्की छाया के समान चपटे पैनलों का एक जोड़ा था। एक में सर्वेयर के उपकरण को चिक्त प्रदान करने के लिये 3,960 चीर-सैन थे और दूसरे पर एरियल था। वूमों के सिरो पर दो और छोटे एटेना नमें थे जो इन्तरिक्षमान के दोनों ग्रोर फैंते हुए थे। वीच के सस्तूल के एक ओर एक छोटा टेलीविजन कंमरा इस प्रकार शाख्द था जिससे यह यान के चारो ग्रोर एक मील की दूरो तक के चन्द्रतत्त्व के फ़ोटोप्राफ़ ने सके। साथ ही उत्तर्भ जगे दो भजनीग 'पर' इस वात को बताने के लिये समे थे कि वे चन्द्र-पुट पर कितने नीचे तक धुसे से थे।



सर्वेदर का चन्द्रमा पर विना भटके के उतरना

सुरिक्षत और विना फटके के उनरने के लिये सर्वेयर में एक उड़ान-प्रोग्रामर और अनुरूप कम्प्यूटर लगा था, उसकी ऊचाई और अनरोहण-दर (rate of descent) मालूम करने के लिये रेडार लरे थे तथा चार रॉकेट-इजन लगे थे। अन्तरिक्षयान की दिशा और गति को ठोक करने के लिये इन चार इंजनों में एक ठोस-अणोदक गुग्ग परच-रॉकेट और तीन उपरोधीय (throttleable) द्रय-प्रयेहक जीनयर इजन थे। लीच करते समय यान का कुल भार 2,194 पीड था जिन्नु प्रजीवका के जल जाने और परच-रॉकेट के गिर जाने के बाद उतरते समय वह केवल 620 पीड था। सर्वेयर-1 को 30 मई 1966 को एटलस-सेण्टार बूस्टर द्वारा केप कैनेडी से छोड़ा गया था। यह ध्यान देने योग्य वात है कि सेण्टीर स्टेज को दो प्राट एण्ड विट्नी RL10A-3 इजनों से सब्तित मिली थी जिनमें द्रव हाइड्रोजन ईधन के रूप में जल रहा था। इन नये उच्च-ऊर्जा शक्ति सययों की उपलब्धि से 'नासा' के अन्तरिक्ष-प्रोग्राम को इस महत्त्वपूर्ण समय में नई गति मिली थी।

2 जून को सफलतापूर्वंक बिना फटके के उतरने (soft landing) के बाद सर्वेयर-1 ने ग्रगले दो सप्ताहों में 10,000 से अधिक फोटो ग्राफ भेजें। ठड़ी दो सप्ताह की चन्द्र राश्चि के ग्राप्टम होने से पहले फोटो ग्राफ मिलने वन्द हो गये और यहाँ पर ग्रन्तरिक्षयान की उपयोगिता समाप्त हो जानी चाहिये थी। फिर भी केप कैनेडी के वैज्ञानिकों ने यह जानने का निर्णय किया कियान का देलीविजन कैमरा ग्रंथकार की लम्बी अविष के बाद भी काम करेगा या नही, यद्यपि इस प्रकार के पुनर्सिक्यण (rc-activation) की पहले से कोई योजना न थी। सर्वेयर-1 ने प्राप्त सकेती के अनुकूत अनुक्रिया की विज्ञानिकों को यह बात अरयन्त चिकर लगी कि सीर-सैल पैनन कुछ क्षतिप्रस्त-सा चन रहा था जी सम्भवतः उल्कापिडों (meteorites) की बमबारी से हो गया था।

20 सितम्बर 1966 और 7 जनवरी 1968 के बीच चन्द्रमा पर छ: श्रीर सर्वेयर भेजे गये। दूसरा श्रीर चीया चन्द्रमा पर विना भटके के न उतर सका किन्तु श्रम्य चारों ने हजारों फ्रोटोग्राफ़ भेजकर श्रीर चन्द्रसन की परीक्षा के लिये एक यान्त्रिक 'लुरचक' (scratcher) का श्रीर मिट्टी के श्रवयवों को ज्ञात करने के लिये एक रेडियोऐविटव 'वमवारी' युवित का उपयोग कर चन्द्रमा के बारे में हमारे आने में बहुत वृद्धि की।

सर्वेयरों की सबसे वड़ी उपलब्धि प्रमेरिका के प्रपोलों घन्तरिक्ष-यात्रियों को यह पूर्वचेतावनी देना या कि चन्द्रतल पर उतरमें के निये छोटे गये स्थलों पर किस प्रकार की परिस्थितियाँ हो सकती हैं। इस प्रकार सर्वेयर-१ श्रीर सर्वेयर-3 को तथाकथित तुफान महासागर (Ocean of Storms) में उतारा गया था जविक सर्वेयर-5 ने वान्ति-सागर (Sea of Tranquillity) की लोज की श्रीर सर्वेयर-6 पाइनस मेडिग्राइ (केन्द्रीय खाड़ी) में उतारा गया। इस प्रनित्तम अन्तरिक्षानं ने 17 नयम्बर 1967 को एक महत्वपूर्ण कार्य किया कार्य कार्य कार्या कार्या की पुतः आपरम अन्तरिक्षानं ने 17 नयम्बर 1967 को एक महत्वपूर्ण कार्य किया कार्य कार्या कार्य कार्या कार्य की सम्भावना कार्य तथा।

भव इतिहास में सर्वाधिक साहिसिक कार्य के लिये सव तैयारी हो चुकी थी। 'नासा' को इस बात में कोई सन्देह नही रह गया था कि वह मनुष्य को चन्द्रमा पर भेज सकता है तथा वहाँ मनुष्य उपयुक्त सुरक्षा के साथ उतर सकता है, जीवित रह सकता है भौर वापिस माने के लिये ऊपर को उठ सकता है।

मनुष्य चन्द्रमा पर

ग्रन्तरिक्ष ग्रन्वेषण के ग्रारम्भिक वर्षों में रूस इस कार्य में श्रागे था क्यों-कि उसके बस्टर रॉकेट 'नासा' को प्राप्त लांच यानों से अधिक बड़े ग्रीर शक्ति-शाली थे। किन्त सैटर्न ने सब बदल दिया।

सैटर्न परिवार का विकास 1958 के ग्रन्तिम महीनो में आरम्भ हुग्रा। कुछ ही महीनों के बाद और रूसी यन्तरिक्ष रॉकेटों के साइज और आकारों के बारे में निश्चित रूप से मालूम होने से बहुत पहले अमेरिका का पहला उपग्रह कक्षा में चक्कर लगाने लगा

इस श्रेणी का घारम्भ सैटन-I से हुग्रा। यह किस्तर द्वारा एक S-I प्रथम स्टेज का (जिसे थोर रॉकेट में प्रयुक्त इजन के समान घाठ रॉकेटडाइन H-1 इंजनों से शक्ति प्राप्त हो रही थी) और डगलस द्वारा एक S-IV द्वितीय स्टेज का (जिसे सेण्टौर में प्रयुक्त इजन के समान छ: RL10 A-3 द्रव-हाइड्रोजन इंजनों से बनित प्राप्त हो रही थी) बनाया गया था । पूर्ण यान 190 फुट ऊँचे लीच पर खड़ा था और उसका भार लगभग 1,165,000 पौड (520 टन) था । फिर भी केवल चार या पाँच वर्ष पूर्व प्रमेरिका ने एटलस आई सी वी एम. के विकास-कार्य को त्याग देने का निर्णय किया था क्यों कि तब ऐसा अनुमान था कि मिसाइल का भार 200 टन होगा और पहले स्टेज में हो उसे सात रॉकेट इजनों की सावश्यकता होगी। यदि एक अपेक्षाकृत छोटे H-वम वारहेड का विकास होने से तीन मुख्य इजनों वाले केवल 115 टन भार के रॉकेट का निर्माण सभव न होता तो शायद ग्रमेरिका ने यह काम त्याग दिया होता।

सन् 1961 से 1965 के बीच दस सैटने-! सफलतापूर्वक छोड़े गये। उनमें से दो ने पृथ्वी को कक्षा में नकली खपोलो अन्तरिक्षयान छोड़े। उनके बाद 26 फरवरी 1966 को पहला सैटर्न IB-छोड़ा गया जिसमें S-IB निचले स्टेज में संशोधित H-1 इजन ग्रीर S-IVB दूसरी त्टेज में 200,000 पीड प्रणोद के लिये निर्घारित एक रॉकेटडाइन J-2 द्रव-हाइड्रोजन इंजन या किन्तु सैटर्न परिवार का वास्तविक सदस्य सैटर्न- V या। यह तीन स्टेज का रॉकेट इतना बढ़ा था कि उसमें सैटनं-IB की दूसरी स्टेज आयभार-वाहक तीसरी स्टेज के रूप में इस्तेमाल

होती थी (देखिये Frontispiece)।

उडान के लिये ईंधनयुक्त अवस्था में सैटन-V का भार लगभग 2.725 टन और ऊँचाई 353 फ़ुट 5 इंच होती है। यह ऊँचाई लंदन स्थित सेंट पॉल गिरजाघर के कॉस की नोक से केवल 12 फ़ुट कम है। इसके बोइग-निर्मित S-IC प्रथम स्टेज में विद्यमान पाँच रॉकेटडाइन F-1 इजनों में से प्रत्येक 1,500,000 पौड प्रणोद उत्पन्न करता है । इनमें द्रव-म्रॉक्सीजन मौर मिट्टी-तेल प्रणोदक जलते हैं। नार्थ श्रमेरिकन रॉकवैल द्वारा निर्मित S-II दूसरी स्टेज में

पाँच J-2 इंजन होते हैं ग्रौर फलस्वरूप दोनों ऊपरी स्टेजें दव हाइड्रोजन 'ग्रीत-ईघन' से चलती हैं।

यह केवल आरम्भ था क्योंकि अपोलो-कार्यकम की प्रत्येक वस्तु का विश्वाल आकार होना था। यहाँ तक कि सैंटनं-V रोकेट की S-II दूसरी स्टेज इतनी पड़ी होती है कि जिस स्थान पर उसे बनाया जाता है वहाँ से केप कैनेडी तक उसे एक विशेष बड़ी नाव में ले जाया जाता है I S-IVB तीसरी स्टेंज बाधुयान द्वारा जे जाई जाती है परन्तु केवल दुनिया का सबसे बड़े वायुयान, विश्वाल 'ऐरो स्पेसलाइन्स सुपर मुप्पी',''' में ही सामान सबने का इतना अधिक स्थान था कि केवल उसी में इसे ले जाया जा सकता था।

केप कैनेडी में सैटर्न-V रॉकेटों को जोड़ते के लिये 552 कुट ऊँचा धातु का गगनचुम्बी भवन, जिसे वर्टिकल असेम्बली बिल्डिंग कहते हैं, बनाना पड़ा था। जब उसका प्रयोग किया गया तो बह दुनिया की सबसे बड़ी इमारत थी। इसके प्रतिस्त वहाँ दनने वाले प्रत्येक मैटर्न को उसके सर्विस टाबर सहित 3½ मील दूर लांच-पंड तक ले जाने के लिये दुनिया में अब तक निर्मित सबसे बड़ी मजीन 2,450 टन भार बाले काल-रुगनचीटर की आवश्यकता होती है जो आधे फुटबॉल मैदान के बराबर वड़ा होता है।

इतनी वड़ी सरचनाओं की यावस्यकता चन्द्रमा पर केवल 22 फुट 11 इच ऊँने और ईंधन सहित 14 टन भार के मकड़ी के समान प्राकार बाले स्यूनर मॉड्यूल (Lunar Module—LM) को रखने के लिये हुई थी।

किन्तु त्यूनर मॉड्यूल पूरे अयोलो-अन्तरिक्षयान के तीन रचक हिस्सों में केवल एक हिस्सा होता है। अन्य दो हिस्सों में एक शंकु के बाकार का कमान मॉड्यूल (Command Module—CM) होता है जिसमें तीन आदीममों का कमींदल रहता है और दूसरा बेलनाकार सिवस माड्यूल (Service Module—SM) होता है जिसमें इंघन, सांस तेने के लिये बांबसीजन, विजुल सप्लाई और एक 22,000 भोड़ प्रणोद वाला ऐरोजेट रांकेट-इजन होता है।

पार क्याप्रधार नाला एराजट राकट-इजन हाता है।

5 टन भार वाला कमान मांड्यूल 10 फुट 7 इंच ऊँचा होता है। उसमें ऐलुमिनियम छने का बना एक आन्तर दाव केविन भीर जगरोबी इस्पात छने का बना बाहरी खोल होता है। यह उसी प्रकार के प्लास्टिक के बने तथा प्यक् होने बाते ऊप्मा परिस्का के दका रहता है जेंबा पुनर्यवेश के समय आई.सी.बी.एम-बारहेड की रक्षा करता है। इसका उपयोग सभी मानवपुत्त अन्तरिक्ष-मानों में किया जाता है। उसकी नासिका में एक रॉकेट-टॉवर होता है जो गिनती गिनते समय या उड़ान आरम्भ करते समय गम्भीर संकट आ जाने पर लोच रॉकेट से प्यक् कर कमान मोड्यूल को उठा सकता है।

लांच-पंड पर कमान माड्यूल सेटनं-V रॉकेट के ऊपर 23 फ़ुट लम्बे और 24 टन भार वाले सर्विस मॉड्यूल के आगे आरूढ़ रहता है और ल्यूनर मॉड्यूल सर्विस मॉड्यूल के रॉकेट-तड के नोचे सैटनं के अगले भाग में रहता है। इसका यह अर्थ हुआ कि अन्तरिक्ष-यात्रियों को अन्तरिक्ष से चन्द्रमा की और उड़ान करते समय ल्यूनर मॉड्यूल को जलजुकी सैटर्न तीसरी स्टेज से सर्विस मॉड्यूल की नासिका में स्थानान्तरित करना पड़ता है लेकिन यह काम उतना कठिन प्रतीत नहीं हम्रा जितना लगता थीं।

ग्रपोली-कार्यक्रम को सबसे बड़ा घक्का 27 जनवरी 1967 को लगा जब पहली बार अन्तरिक्षयान के अन्दर बैठे आदमो मर गये, यद्यपि यान जमीन पर ही था। अन्तरिक्ष-यात्री विजिल धिसम, ऐडवर्ड ह्याइट और रोजर घौकी जो पहली कक्षीय-उड़ान के लिये चुने गये थे अपने अन्तरिक्षयान का परोक्षण कर रहे थे कि अचानक उनके कमान माँड्यूल में ग्राग लग गई और वे मारे गये।

9 तबस्वर सन् 1967 को सैटन-V रॉकेट द्वारा पहली वार अभोलो-म्रन्तिरक्षयान पृथ्वी को कहा में छोड़ा गया। वह भी मानवरिहत था। जनवरी ग्रीर अप्रैल 1968 में दो और मानवरिहत परीक्षण किये गये। तत्पश्चात् 11 म्रवनूत्वर को ग्रमेरिका की पहली मानवयुक्त ग्रन्तिरक्ष-जडान में अन्तिरक्ष-यात्री बाल्टर कीरा, वाल्टर कॉन्यम और डॉन आइसीली की सटने-1B वूस्टर द्वारा म्रपोली-7 में भेजा गया। उन्होंने आठ वार फायर फर सविस मॉड्यूल तौदन इजन का परीक्षण किया और पृथ्वी पर टेलीविजन वित्र भेजे, जिन्हे सीये ब्यापारिक कार्यक्रमों पर प्रसारित किया गया। इसके अतिरिक्त उन्होंने प्रयक्ष कार्यों को भी इतने प्रधिक सतीधजनक ढग दे पूरा किया कि 'नासा' ने भूपोली-8 को चन्द्रमा के चारों ओर कक्षा में भेजने का निर्णय किया।

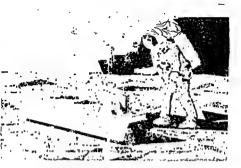
इस प्रकार फूँक वोरमैन, जेम्स लोबेल श्रीर विलियम ऐण्डसं पहले श्रन्तिरक्ष-यात्री थे जिन्होंने सन् 1968 के किसमस की पूर्वसंध्या को चन्द्रमा के चारों ह्रोर 10 चक्कर लगाकर केबल 70 मील की दूरी से चन्द्रमा के गतंत्रुक्त लग को देला। उस बार चन्द्रतल पर उतरने का कोई प्रयास नहीं किया गया; वास्तव में उस वार श्रन्तिरक्ष-यात्री ल्यूनर मॉड्यूल ले हो नहीं गये थे, किन्तु वह उड़ान प्रत्यन्त सफल रहीं श्रीर पृथ्वों को भेजे गये चित्र तव तक टेलीविजन पूर्व रहें पर वेद गये वित्रों में सबसे श्रीधिक कीतृह्वपूर्ण थे।

मार्च 1969 में जेम्स मैक्डीविट का कमींदल पूरे यमोलो-9 मन्तरिक्षयान को पृथ्वी की कक्षा में ले गया। उसमें ल्यूनर मॉड्यूल को S-IVB स्टेज के मन्दर से कमान मॉडयूल की नासिका पर स्थानान्तरित्त किया और फिर ल्यूनर मॉड्यूल को जनक-यान से 113 मील दूर उड़ा ले गया जिससे यह सिद्ध हो गया कि पहले पथक् होकर वाद में जुड़ सकना ब्यायहारिक और सुरक्षित है।

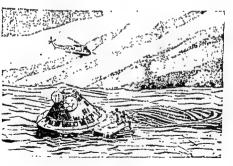
लगभग दस सप्ताह वाद अपोलो-10 ने, जिसकी कमान थॉमस स्टैफ़ोडें कर रहे थे, इन प्रयोगों को चन्द्रमा की कथा में दोहराया। इसमें ल्यूनर मॉड्यूल को नीचे ले जाया गया, जहाँ से चन्द्रतल केचल 9 मील दूर था। चन्द्रमा पर उतरने के मिश्चन की ब्यावहारिकता को किस्त करने के लिये प्रत्येक सम्भावित कार्य किया जा चुका था। 16 जुलाई 1969 को केप कैनेडी से अपोलो-11 को छोड़ा गया जिसमें नील प्रामेस्ट्रींग, एडविन एस्ड्रिन और माइकेल कोलिन्स अन्तरिक्ष-यात्रो थे। यह दूसरी दुनिया के लिये मनुष्य की पहली यात्रा थी। छाड़ने के 11 मिनट 50 सेकड वाद अन्तिरिक्षयान सुरक्षित रूप में पृथ्वी से 105 मील दूर कक्षा में पहुंच गया। पृथ्वी की 1½ परिक्रमा करने के बाद यान को चन्द्रमा की आर शेजने के लिये 2-IVB स्टेज के इंजन को पुनः चालू किया गया। छत्तीस मिनट वाद कमान मॉड्यूल(सर्विस मॉड्यूल सज्जीकरण को जले S-IVB से पृथक् कर दिया गया ता कि स्थूगर मोड्यूल को निकालकर उसकी नासिका से जोड़ा जा सके। प्रपोदों-अन्तरिक्षयान चन्द्रमा की और अपने 73 घटे के प्रक्षेप-पथ (trajectory) पर बढ़ता रहा। इस बीच उसे कोई शक्ति देने की आवश्यकता नहीं हुई। केवल एक बार दिशा ठीक करने के लिये सचिस मॉड्युल इजन से 3 सेकड के लिये स्कोट करना पड़ा।



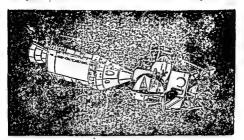
स्यूनर माँड्यूल क अन्दर कार्बरत अन्तरिक्ष-यात्री



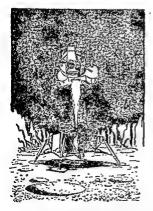
मगोलो सूट में मन्तरिक्ष-यात्री चन्द्रमा वर अवकरण संट करते हुए



समुद्र में उतरने के बाद अपोली कमान माँड्यूल

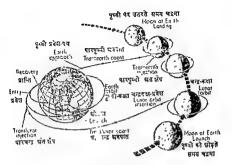


स्यूनर माँड्यूल को नासिका में लिये अपीलो-अन्तरिक्षयान चन्द्रमा की परिकास कर रहा है।



बन्द्रताल हो उड़ान । जब स्पूनर मांबुधल घन्द्रमा के घड़कर लगा रहे अधीलो अन्तर्तिक्षमान हो ला वित्तने के लिये घन्द्रतल हो रघाना होता है तो स्पूनर मांबुधल का आधार उतक लिये लीव-यंड का काम करता है।

19 जुलाई को लगभग दोषहर के समय केग कैनेंडी के नियन्त्रण-करा में सामोजी छा गई। अपोलो-11 का रेडियो-सम्पर्क टूट गया था ग्योकि यह चन्द्रमा के पीछे चला गया था। दृष्टि से खोकत हो जाने पर चन्द्रमा की कक्षा में



क्षपोली विज्ञन का आरेख

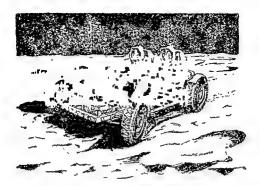
रहने के लिये कमींदर को सर्विस गाँड्यूल रोकेट फायर करना पड़ा। मिनान की पूर्ण सफलता टीक-ठीक ज्वलन पर निर्भर करती थी। बहुत कम या बहुत स्थिक ज्वलन से या तो सन्दिरक्षयान चन्नमा पर गिरकर नष्ट हो जाता स्रथमा दौड़ता हुआ सूर्य की स्नोर चला जाता स्नोर पुणतः नष्ट हो जाता। तिकिन सब ठीक-ठाक रहा। स्नारम में चन्नतल से 69 ने 196 मील दूर चन्नमा की कसा मैं प्रवेश करते के वाद एक और स्कोट किया गया जिससे अन्तरिक्षयान 69 मील ऊँचाई पर बृताकार कक्षा में चक्कर लगां।

हूसरे वित आर्मेस्ट्रोग और ए ल्हून ने कठिनता से ल्यूनर मॉड्यूल में प्रवेश किया और साज का तस्मा बाधा जियते 'सीट' का काम किया। उन्होंने अपने विचित्र यात को कमान मॉड्यूल से गृथक् निया। जब की विन्स में देश निया कि सब मुख ठोक-ठाक है तो ल्यूनर मॉड्यूल के अवरोहण-इजन (descent engine) की फायर फर दिया उन समय से कमान मॉड्यूल/सॉब्स मॉड्यूल को की निम्बिया (Columbia) कृट-नाम से और ल्यूनर मॉड्यूल को ईंगल (Eagle) कृट-नाम से जाना जाने लगा।

ईगल के उतरने में लगभग 66½ मिनट लगे। यंतिम सेकडों में बोल्डरों भीर पट्टानों से बचने के लिये आमंस्ट्रांग ने त्यूनर मॉड्यूल का नियन्त्रण अपने हाथों में ले लिया थ्रीर अततः त्यूनर मॉड्यूल चन्द्रतल पर उतर गया जबिक उसमें 2 प्रतिशत से भी कम अबतरण-प्रणोदक (landing-propellent) रह गया था। ब्रिटिश मानक समय के यनुसार 2118 बजे ढाई लाल मील की दूरी से प्राप्त सदेश ने बताया: 'रोशनियों से सम्पर्क करे, इंजन ठीक रुक गया है, यह शान्ति-मड्डा है, ईगल उतर गया है।' 1960 से ब्रारम्भ होने वाले दशक में मनुष्य को चन्द्रमा पर उतारने का, राष्ट्रपति कैनेडी का, वचन पूरा हो गया।

इन दो अन्तिरक्ष-यात्रियों ने चन्द्रतल पर 2 घडे 16 मिनट विताये। वे अनेक प्रयोग छोड़ आये और ईगल में चन्द्रमा की चट्टान और मिट्टी के नमूने लाये। तरफचात् कई घटे धाराम करने के बाद उन्होंने धारोहण-इजन (ascent engine) को पायर किया। न्यूनर मॉड्यूल का ऊपरी जाधा भाग परिक्रमा कर हे कोलिध्या से जुड़ने के लिये रवानो हो गया जविक नीचे के आधे भाग ने लॉच-पंड का काम किया।





चन्द्रमा के ग्रन्वेयण के लिये बोइंग गाड़ी

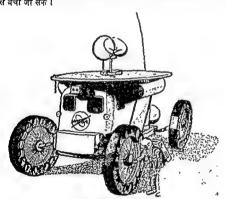


85

उसके बाद सब कुछ ठीक-ठीक होता रहा। ईगल कक्षा में कोलिन्या से जुड़ गया। भागेंस्ट्रीग और ऐन्ड्रिन पुनः कोलिन्स से मिल गये भीर तब त्यूनर मांड्रपूल को नीचे फॅन दिया। 22 जुवाई को तड़के भ्रयोलो-11 को चन्द्र-कक्षा से बाहर निकालकर पृष्टों की भीर भेजने के लिये सर्विस मांड्रपूल के ईज़र को क्षायर किया गया। पुनः भवेश से पहले सर्विस मांड्रपूल को भी फॅक दिया गया भीर मन्ततः 24 जुवाई को दोपहर बाद कमान मांड्रपूल अधान्त महान्सागर में उतर गया। पान भ्रयने 195 चंटे के मिश्चन के आ रम्भ में मनुमानित समम से केवल 30 सेकंड बाद में भीर पुनःप्राप्टित वायुवान वाहुक (recovery aircraft carrier) पू.एस.एस. हॉनॅट से लगभग 13 मील टूर उतरा।

इस साहिषक कार्य की समाध्ति यही पर नहीं हो गई; बयोकि बन्तरिक्ष-यात्रियों को हेलीकोच्टर द्वारा समुद्र से उठाने के बाद अठारह दिन एकान्त में एक गतिशील क्यारंटीन कोच में विताने थे ताकि चन्द्रमा से अन्तरिक्ष-यात्रियों के साथ आये रोगाण अथवा वाइरस द्वारा एथ्बी को दूषित करने की सम्मावना

से बचा जा सके।



चन्द्रमा के भाषी अन्वेषण के लिये गतिशील

तब से दूबरे अन्तरिक्ष — हैं और अभोलो-अवतरण ना। को उनके अवतरण-स्थल से : भार वाजी और इधर-उधर ६ पहले ही दिया जा चुका है। नहीं बल्कि आरम्भ था। अन्तरिकाः। कि चालू

कि चालू जाने

uí

पृथ्वी की कक्षा में

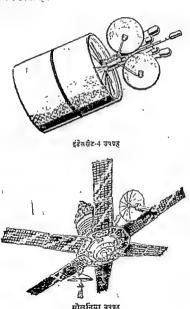
बन्द्रमो पर मानवयुक्त उड़ानों से उत्तेजित होकर हमें उन आस्वयंजनक कार्यों की उपैक्षा नहीं करनी चाहिये जो पृथ्वी के समीप स्पुतिनकों और ऐक्स-लोरों के मानवरिहत उत्तराधिकारियों द्वारा किये जा रहे हैं और भविष्य में किये आयेंगे। जब छोटे से टेलस्टार संचार उपग्रह ने पहली वार ग्रटलांटिक पार से टी.वी. चित्र में जे वे तो किसे आध्वर्य नहीं हुआ ? यह तो केवल आरम्भ या। उदाहरणार्थ जब इस प्रकार. के उपग्रह पृथ्वी से 22,000 मील जगर छोड़े जाते हैं तो उनके एक पक्कर में टीक 24 मटे बगते हैं। यदि कक्षा भूमध्यरेखा के समांतर हो तो उपग्रह स्थायी रूप से एक ही स्थान पर रुके प्रतीत होते हैं जिस-का कारण यह है कि पृथ्वी को भी श्रपने श्रक्ष पर एक पूरा चवकर लगाने में 24 मंदे बगते हैं।



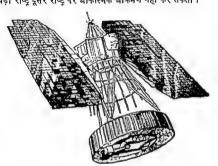
टे स्टार संचार उपग्रह

इस प्रकार की कथा में (जिसे समकार्तिक कक्षा कहते हैं) प्रवेश करने वाला पहला उपग्रह अमेरिकन निन्कांप-2 था जिसे 26 जुलाई 1963 को छोड़ा गया था। नय से अनेक उपग्रह नमकानिक कक्षा में छोड़े गये है और अब यह बात निश्चित्र है कि दुनिया के छना भागों में टी.सी. चित्र हमारे पास उपग्रहों द्वारा आयेंगे। ग्रन: हम दुनिया के किसी जा भाग में होने वानी बड़ो-बड़ी घटनाओं को देख सकेंगे।

रुस के मचार उपग्रहों (communications satellites) का नाम मोत्तिनया (नाटर्शनग) है। वे बहुन वर्ड़ बन्तरिक्षयान हैं। उनमें एक वेलनाकार केन्द्र संरचना और अनेक वड़े सीर-सैल पैनन होते हैं। ग्रंतरिप्ट्रीय अन्तरिस् मंचार उपग्रह कन्सीटियम (International Interim Telecommunication: Satellite Consortium) के लिये पश्चिमी देशों में वने इटेलसैट्स (Int hat:) नगाड़े के आकार के होते हैं जिनकी अविकाश परिधि सीर-सैलों से ढकी रहती हैं। इनमें से अटलांटिक, प्रसाना और हिन्द महासागरों में स्थित 608 पीड भार और 56 इच ब्यास बाले इटेलसैट-3 विजेप रूप से उल्लेखनीय हैं तथा 45 से अधिक देश उनका वाण्डिय के लिये उपयोग गरते हैं। प्रत्येक इटेलसैट-3 एकसाथ 1200 टेलीफ्रोन चेनेलों धथवा चार टेलीविजन चैनेलों का सचालन कर सकता हैं।



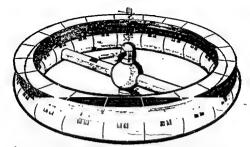
पृथ्वी के अपने अक्ष पर चक्कर लगाने के कारण जो उपग्रह समकालिक कक्षा में नहीं होता है वह प्रत्येक किमक कक्षा की अविध में भिन्न-भिन्न स्थानों पर दिखलाई देता है। आरम्भ के स्पुतिक जो मुमस्य रेखा के साथ 65° के कोण पर छोड़े गये थे, उनकी प्रत्येक किमक कक्षा जंदन के अक्षांत पर पहले के कक्षा वे 1000 मील पिरुचन में थी। फलस्वस्प किसी निश्चित अविध में स्वतिक उत्तरी प्रत्य और दिखाणी प्रुव के बीच के सभी भू-भागों से गुजरे। तब से अमेरिका और रूस दोनों ने अधिकाधिक उपग्रह उत्तरी और दिखाणी ध्रुव के चारों और कक्षाओं में छोड़े हैं और वे एक निश्चित प्रविध में पृथ्वी के प्रत्येक भाग से गुजरते हैं। इन उपग्रहों में लगे टोह लेने वाले केमरों से हवाई अड्ड और रॉक्ट स्थल आदि सीनिक संस्थानों की महत्त्वपूर्ण सूचना मिली है जिससे कोई वड़ा राष्ट्र दूसरे राष्ट्र पर आकृत्सिक आक्रमण नहीं कर सकता।



निम्बस भीसम उपग्रह

श्रन्ततः उपग्रहों का सबसे बड़ा उपयोग |गुद्ध की श्रपेक्षा विज्ञान के लिये होगा । श्रमेरिका को टाइरोस ('Tiros—Television and Infra-Red Observation Satellite) माला और तत्पश्चात् निम्बस का उद्देय सैनिक संस्थानों का पता लगाना नहीं बल्कि वादकों का श्रम्थान करना है जिससे मीसमिवज्ञानी विस्तृत क्षेत्रों पर मौसम-विर्चनाओं (weather formations) का श्रम्थयन कर सकें। भविष्य में इस प्रकार की द्विचना से श्राजकल की अपेक्षा मौसम का श्रम्थक यथार्थ पूर्वानुमान किया जा सकेगा।

जपप्रहों का जपयोग मानवयुक्त अथवा मानवरहित वेधशालाओं (observatories) के रूप में भी हो सकता है जिससे खगोलशास्त्रियों को पहली बार बायुमण्डल द्वारा अविकृत विश्व के स्पष्ट चित्र प्राप्त होंगे। उनका जपयोग मार्ग-निर्देशन में सहायता करने के लिये हो सकता है। मस्लाह



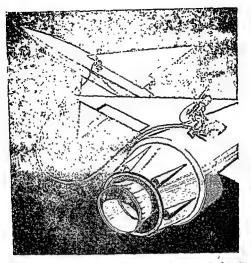
बनेर फ्रांत ब्राउन के प्रसिद्ध अन्तरिक्ष स्टेशन का डिज़ाइन, जितमें प्रयोगशालायें, एक वेषशाला और रहने के मकान दिखाये गये हैं। यह लखीले नाइलान और त्लारिटक सन्तु का बना है। इसके अलय-अलय हिस्सों को कक्षा में ले जाकर अन्तरिक्ष में एकतित किया जा सकता है। इसका ब्यास 250 फट होगा।

शताब्दियों से तारों का उपयोग मार्ग-निर्देशन के लिये करते रहे हैं, परन्तु जब बादल होते हैं तब इसमें कठिनाई होती है। उपप्रहों द्वारा मार्ग-निर्देशन में यह कठिनाई नहीं होती क्योंकि जब ग्राकाश में बादल हों तब भी रेडियो ग्रीर रेडार द्वारा उनका ठीक-ठीक स्थान-निर्धारण किया जा सकता है।

पुनिमलन तकतीक द्वारा, जिसे सर्वप्रयम जेमिनी ने ब्यवहायं सिद्ध किया या, उनका उपयोग अन्तरिक्षयानों के लिये पुनः ईघन प्राप्त करने वाले स्टेशनों के लिये पुनः ईघन प्राप्त करने वाले स्टेशनों के रूप में भी किया जा सकता है। इसमें संदेह नहीं कि यदि अन्तरिक्षयान आवश्यक अधिकांश प्रणोदक उपरुष्ट पर प्राप्त कर सका तो पृथ्वों से रवाना होते समय उसका भार बहुत कम हो जायेगा जिससे लाँच करने वाले रॉकेटों का आकार और व्यय बहुत कम हो जायेगा जिससे लाँच करने वाले रॉकेटों का आकार और व्यय बहुत कम हो जायेगा

प्राय: यह दावा किया गया है कि रूस चन्द्रमा तक पहुंचने के लिये अपोलो ग्रन्तिरक्ष-यात्रियों द्वारा प्रपनाई गई प्रत्यक्ष अवतरण तकनीकों (direct landing techniques) की अपेक्षा इस अप्रत्यक्ष विष्क को अपनाने के पक्ष मे है। यही कारण हो तकता है कि रूसी अन्तिरक्ष-यात्री अपने पृथ्वी की परिश्रमा कर रहे सोयूच अन्तिरक्षियान में व्यस्त हैं जबिक उनके अमेरिकी साथी पृथ्वी से चन्द्रमा तक की तथा वापसी यात्रा कर रहे हैं।

23 म्रप्रैल 1967 को छोड़े गये सीमूब-1 के बारे में बहुत कम कहा गया। संभवतः यह ठीक भी या। म्रठारहवी परिक्रमा के समय जब उसने वायुमण्डल में पुनः प्रवेश किया तो मुख्य परासुट के फीते उलभ गये ग्रीर वह उमीन से टकरा-कर टूट गया जिससे उसमें बंठे कर्नल ब्लाबिमीर कोमारोफ की मृत्यु हो गई। 1964 में बोस्लोब-1 का निपुण पायलट कोमारोफ सन्तरिक्ष उड़ान में मरने वाला



बिना आदमी वाले टैकर से अस्तरिक-रांकेट को पुना ई पन जा रहा है। टैकर को कसा में इसीलिये रखा गया है। आभासी तौर पर स्थिर होते हुए भी दोनों यान साथ-साथ 18 हजार भी.प्र.धं. को खाल से कक्षा में खबकर लगा रहे हैं।

पहला व्यक्ति था और उसकी मृत्यु से सोयूज कार्यक्रम में विलम्ब हुमा। यह घटना प्रिसम, ह्याइट और रोफ़ी अन्तरिक्ष-यावियों की मृत्यु के कुछ ही माह वाद हुई। फलस्वरूप अपीलो कमान मॉड्यूल का डिजायन वदलना पड़ा।

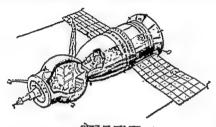
बन्तूबर 1968 तक सोयूज केंग्येकम पुतः थारम्भ नहीं किया गया; तव सोयूज-3 में बेठे कर्नल गार्गी चिरियोवोई ने अपने यान को एक दिन पहले छोड़े गय मानवरहित सोयूज-2 के साथ कमग्रः दो वार सफलतापूर्वक जोड़कर मावी प्रगति की श्रीर सकेत किया।

अगली जनवरी में जब सोमूज-5 और सोमूज-4 को कक्षा में जोड़ा गया तो सोमूज-5 के कर्मीदल के दो सदस्य अन्तरिक्ष में चलकर सोमूज-4 में बैठे लिएटनट कर्नल ब्लादिमीर सातालीक से मिले। वे नये यान में जमीन पर उतर गये और मूल पाइलट-वेफिटनेंट-कमोडोर बोरिस वीलिनोफ़ ने अकेले फुन: प्रवेश किया। इसके वाद अक्तूबर 1969 में एकसाथ तीन सोमूच अन्तरिक्षयानों को अन्तरिक्ष में भेजने का कार्यक्रम या जिनमें सात्र्अन्तरिक्ष यानी वैठे थे। सोमूच-6 में स्वतः निर्मात संधान प्रयोग (automatic vacuum welding experiments) किये गये और अन्तरिक्षयान द्वारा पृथ्वी की परिक्रमा करते समय नई नीचाजन तकनीकों (navigational techniques) की जाच की गई। अंतिम योजना दो या तीन सोमूच यानों को, कक्षा में एकसाथ जोड़कर एक अन्तरिक्ष स्टेशन बनाने की हो सकती है। इनमें से प्रत्येक अन्तरिक्षयान की नासिका में एक बड़ी कर्मशाला (workshop) होती है तथा कॉस्मॉस-186 और कॉस्मॉस-188 मानवरिह्त अन्तरिक्षयाने के द्वारा क्स यह प्रविधात कर चुका है कि वह स्थानों के अन्तरिक्ष में जोड़ने की तकनीकों में पूर्णता प्राम्त कर चुका है। कि सफलतायें अकस्मात् प्राप्त हुई हों ऐसी वात नहीं है। रूस ने यानों को अन्तरिक्ष में जोड़ने का का मुक्तूबर 1967 में ही कर लिया था।

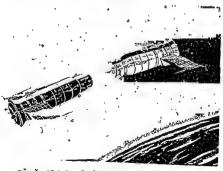


सत्मवतः अन्तरिक्षयान इस प्रकार विचाई वे। यायुगाय अन्तरिक्ष में स्ट्रीम-साइमिंग प्रनावायक है पीर भार से क्वने के सिये उसे छोड़ा जा सकता है। सबसे आगे क्योंदल के नियं स्थान है। उसके बाद वो कड़ी प्रजीदक टेकियां और उनके पीयुं गंकेट-भोटर हैं।

'नासा' के नये स्काईलैब कार्यक्रम (Skylab Programme) के अंतर्गत ममेरिका की भी 1970 से मारस्भ होने वाले दशक के मारस्भिक वर्षों में एक बहुत बड़ी कमंदााला को कहा में भेजने की योजना है। प्रपोली-प्रायोजना के अंतर्गत बनाये गये उपकरण का उपयोग करने के उद्देश से पहला काम सैटर्न- IB लांचर की मदद से एक अपोली मन्तरिक्षायान और उसके तीन म्रायमियों वाले कर्मीदल को पूच्ची की कक्षा में भेजना होगा। कुछ दिनों वाद दूसरे सैटर्न- IB की S-IVB दूसरी स्टेज का परिक्मा कर रहे प्रपोलों के ताथ मिलन होगा। तब मन्तरिक्ष-यात्री अन्तरिक्ष में चलकर खाली S-IVB में जायेंगे और उसे परिक्रमा कर रही कर्मदाता के रूप में सर्वाज्यत करेंगे। ऐसी माद्या है कि

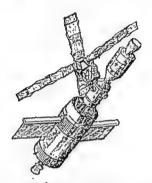


सोयुज का कटा भाग



कॉस्मॉस-186 और कॉस्मॉस-188 का अन्तरिक्ष में स्वतः जुडना

वाद में एक प्रन्य सैटर्न द्वारा एक बहुत बड़े सौर टेलीस्कोप को कक्षा में जेज-कर SIVB कमशाला से जोड़ दिया जायेगा थ्रीर इस प्रकार एक अन्तरिक्ष वेधशाला (Space Observatory) वन जायेगी।



देलीस्कोप युक्त स्काइलंब कक्षीय कर्मशाला

ष्ट्रांने वाले वर्षों में इस प्रकार की कक्षीय प्रयोगशालाओं ग्रीर कर्म-दाालाओं की सच्या, श्राकार श्रीर महत्त्व निश्चित रूप से बढ़ेगा श्रीर ग्रततः एक रि: के लिये हमसे बहुत रि: पुराना स्वप्न गाकार हो सफता है।

अमेरिकी ऐसे यान का डिजायन बनाने का अपक प्रयक्त कर रहे हैं जो पृथ्वी और इस प्रकार के अन्तरिक स्टेसनों के बीच आदिमयों, सामान और उपकरण की तान्तिजा सकें। दिना पंत वाले प्रथम लगभग बिना पत बाले इस्टा पाधुपान अपकार सर्वाधिक आजाजनक लगमा है जो अतिक्वानिक (hypersonic) वेग से पृथ्वी के यायुपपडल में सुरक्षित रूप से पुतः प्रवेष कर सकता है और इस पर भी जमीन पर स्थित हवाई अद्धी पर अभितम्बतः उतरने के निये यह अपने पक्षक आकार (aerofoil-shape) सरीर से पर्यान्त उत्तरान कर मकता है। 'नासां/नायांण HL-10 पाइलट बाले यायुपानों के आप किये गये परीक्षणों ने दस विचार की ब्यवहारिकता सी पृथ्वि कर से हैं और अमेरिका के कुछ कारदानों में अन्वर्था मं सामान सादि लानेनेवाने वाले पानों के डिजायन बनावे जा चुके हैं।

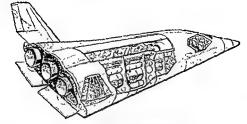
चन्द्रमा से पर

चन्द्रमा के अन्वेषण की तैयारी करते हुए अमेरिका को पहली महस्वपूर्ण सफलता अन्वरिक्ष में बहुत दूर मिली। उसने मैरिनर II अन्वरिक्षयान को वक्र मार्ग पर शुक्र की यात्रा पर भेजकर अपना काम आरम्भ किया। इस शुक्र ग्रह के ऊपर से गुजरते हुए उसके उपकरणों ने पृथ्वी को जो आंकड़े भेजे उनसे उस ग्रह में कोई जीवन मिलने की आशा समाप्त हो गई है क्योंकि उसके पृथ्ठ का तापमान 800° F अथवा सीसे के गलनांक से बहुत अधिक है।

1965 के ग्रीप्स में मैरिनर-IV के मंगल ग्रह के ऊपर से गुजरते समय प्रेपित समाचार सतोयजनक नहीं थे। नहरों और मंगल ग्रह निवासियों के होने के स्वप्त पूमिल होते-से लगे क्योंकि कोटोग्राफ़ों को देखने से मंगल ग्रह का पूष्ठ गर्वपुक्त ग्रीर जीवनहीन लगा जो चन्द्रमा के पूष्ठ से थोड़ा ही भिन्न था। 1969 में मैरिनर-VI ग्रीर VII द्वारा निये गर्थ चित्र भी श्रीधक जरसाहवर्षक नहीं थे।



मेरीनर-II अन्तरिक्ष परोक्षक जिल्लने शुक्त ग्रह की परिस्थितियों के बारे में पूर्याप्त जानकारी वी



परिकत्वित 10 धोड बाला अन्तरिक्ष केरी

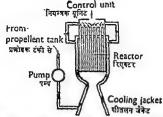


HL-10 उत्यापी शरीर अनुसंधान वायुवान

पविक हमने चन्द्रमा तक पहुंचना सीखा ही है ऐसे समय में सीर-परिवार के अन्य सदस्यों तक मनुष्य द्वारा यात्रा करने की वात सोचना भी समयपूर्व (premature) ही होगा; तो भी चैज्ञानिक इस प्रकार के इजनों का अध्ययन कर रहे हैं जिनसे यह सम्भव हो सकेगा।

ऐसी कोई वात नहीं कि रासायनिक-प्रणोदक-रॉकेट ब्रन्सरिक्षयान किसी दिन ग्रान्यपकों को मंगल और शुक्र तक न ले जा सके। ऐसे यानों के लगभग एक दर्जन डिजाइन प्रस्तुत किये जा चुके हैं। अन्तरिक्ष स्टेशनो तक कर्मीदल फ़ेरी रिकेट होगी। तक कर्मीदल फ़ेरी रिकेट होगी। प्रस्तुत किये गये डिजाइनों की खुली-गर्डर (open-girder) रचना है स्थोकि वायुर्यहित श्रन्तरिक्ष में पारारेखन (स्ट्रीम लाइनिंग) की आवश्यकता नहीं होती है।

रासायनिक रॉकेटों का एक आधाजनक विकल्प विदोष प्रकार की नाभिकीय शक्ति है जिसमें प्रणोदकों का ताप बढ़ाने के लिये उन्हें रहन-कक्ष में जताने के बजाय परमाणु रिएक्टर का उपयोग किया जायेगा। इस प्रकार का मोटर मनुष्य को यूहस्पति तक (श्रीन तक भी, जो पृथ्वों के 79 करोड़ 30 लाख मील दूर है) से जा सकता है बढ़ातें कि मनुष्य को यह विश्वास हो कि उसे उन ग्रहों के चन्नमामों में ग्रमोनिया मचना मिथेन धारि उपयुक्त पदार्थ जमी



इस नामिकीय रोकेट में प्रणोदक को वहन-कक्ष में जताने के बबाय रिएस्टर बारा नरम किया जाता है। घोटर को ठंडा करने के सिमे इसे पहले कक्ष के चारों धोर परिवाहित किया जाता है।

हुईं (ठोस) झबस्या में मिल जायेंगे ताकि वापसी यात्रा के लिये वे घपने यानों के लिये फिर से ईवन प्राप्त कर सकें।

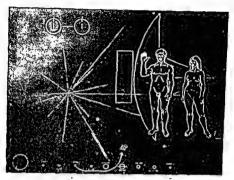
चया हम ब्रह्माण्ड में ब्रकेले हैं ? मनुष्य ने जब से मन्तरिक्ष की मोर देखा है, तभी से वह इस प्रस्त का उत्तर पाने का प्रयत्न करता यहा है मीर यह जानने को उत्कण्टित है कि क्या उसके धपने लोक के घलावा धन्य लोक भी हैं।

भ्रमेरिका के 'राष्ट्रीय उड्डयन एवं अन्तरिक्ष प्रशासन' ('नासा') ने ब्रह्माण्ड में अन्यत्र प्राणियों को एक सन्देश (जिसे अगले पृष्ठ पर दिखाया गया है) भेजने का पहली बार प्रयत्न किया। इस सन्देश में विचारत्न अभिवादन के प्रतित्वत अन्य लोक के भौतिकशास्त्री के लिये इस वात का सकेत है कि इस सन्देश को ले जाने वाले अन्तरिक्षयान को कब और कहाँ से प्रक्षिप्त किया गया।

'राष्ट्रीय उड्डयन एव अन्तरिक्ष प्रधासन' ने 3 मार्च 1972 को 'पाइनियर-एफ' नामक अनुसंधातकारी अन्तरिक्षयान छोड़ा, जो पहली बार सौर-मण्डल से निकलकर ब्रह्माण्ड में प्रवंश करेगा। वैज्ञानिकों का कहना है कि अन्तरिक्षयान को कृतिम वस्तु के रूप में पहचानकर उसे किसी अन्य लोक के प्राणयों द्वारा रोका जाये।

'पाइनियर-एफ' का वजन 260 किलोधाम है घौर वह घन्य लोकों के प्राणियों के लिये पृथ्वी से अभिवादन से जा रहा है। यह भ्रभिवादन एलुमिनियम के सोना चढ़े पत्रक पर अंकित है और यह पत्रक भन्तिरक्षयान के स्पर्शसूत्र (एप्टेना) को सहारा देने वाले खम्बों से जुड़ा है।

यह पत्रक मानव-जाति की झोर से झन्य लोकों के प्राणियों के लिखे सन्देश है। इस पर न कोई अध्या है झौर न राजनीतिक सन्देश। पत्रक पर पुरुष मौर स्त्री की आकृतियों झंकित हैं मोर पुरुष का दायों हाय मित्रता के लिये ऊपर को उठा हुमा है।



पृथ्वी से प्रत्य लोकों के प्राणियों के लिये सन्देश

पुरुष और स्त्री के बाई घोर तीलीदार रेखाएँ हैं जो झाकाशगमा में 14 टिमटिमाते सितारों (वे नक्षत्र जो ब्रह्माण्ड में रेडियमधर्मी ऊर्जा के स्रोत हैं) की सुवक है। 15वीं रेखा दाई ब्रोर को दूर तक चली गई है। यह उस झाकाश गंगा के आग-की सूचक है जिसमें पृथ्वी है।

तारों के विकिरण के खाके के नीचे सौर-मृण्डल का रेखाचित्र है, जिसमें 'पाइनियर-एफ़' को पृथ्वी से उठकर वृहस्पति के पीछे धाकाशगंगा के तारा-

पूज में जाते हुए दिखलाया गया है।

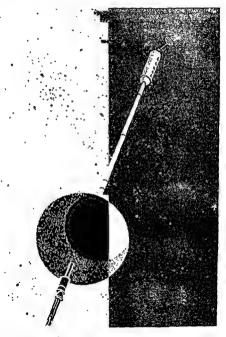
प्रह्माण्ड की धोर जाते हुए, 'पाइनियर-एक' बृहस्पित प्रह के निकट से होकर गुजरेगा। बृहस्पित सौप्र-मण्डल का सबसे बड़ा प्रह है। इसका धाकार पृच्ची से 1000 गुना है धौर पिंड में यह अन्य सभी प्रहों के कुल पिड से दुगने से भी अधिक है।

पाइनियर से ब्रलग होने से पूर्व रॉकेट 50 हजार किलोमीटर प्रति घटा

की रफ़्तार से चला। पाइनियर-एफ़ नक्षत्रों के चित्र लेगा।

बृहस्पति क्षेत्र में 12 चन्द्र एक वड़ा लाल निधान और भयंकर विकिरण बाताबरण है। परन्तु सबसे प्रधिक रहस्पपूर्ण बात यह है कि इसके मोटे तथा रंगीन बाताबरण में ज़ीबन हो सकता है।

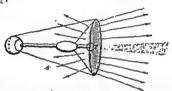
वैज्ञानिकों का अनुसान है कि अन्तरिक्षयान को बृहस्पति ग्रह तक पहुंचने में 630 से लेकर 795 दिन लग जायेगे। अतः हो सकता है कि आदमी किसी दिन सीर-परिवार के सभी ग्रहों की यात्रा कर ले। यद्यपि मंगल और बुध के अलावा अन्य ग्रहों में उसके उतरने की संभावना कम है क्योंकि कुछ वाहरी ग्रहों का बायुमण्डल मानव-जीवन के लिये विषेता है और उनके पृष्ठों पर लगातार बहुत ही भयंकर त्रूफान श्राया करते हैं। किन्तु इन ग्रहों के चारों और विद्यमान चन्द्रमाओं पर उतर सकने की सभावना है।



नामिकीय शक्ति चार्लित सन्तरिक्षयान । विकिरण के खतरे को कम करने छे सिमें कर्मीवल का कमरा रिएक्टर से दूर है । बड़े गोले में हाइड्रोजन प्रणोदक है ।

फिर भी वह केवल शुरुवात होगी जब अन्य सीर-परिवार बाह्य-अन्तरिक्ष के पार से सकेत करेंगे। उसके बाद रासायनिक और नाभिकीय राँकेटों से काम नहीं चलेगा । थोड़े समय के लिये अत्यधिक प्रणोद (thrust) उत्पन्न करने वाले इजनों के बजाय डिजाइन बनाने वालों को ऐसे इंजन बनाने होगे जो लम्बे समय के लिये कम प्रणोद उत्पन्न कर सकें जिससे रॉकेट का वेग घीरे-घीरे बढ़कर इतना अधिक हो जाये कि आज उसके वारे में गम्भीरतापूर्वक सोचना भी संभव न हो।

ऐसा ही एक इंजन भायन रॉकेट (ion rocket) है जो 'विद्युत् पवन' (electric wind) उत्पन्न करता है। इस सिखान्त को भौतिक प्रयोगशाला में भच्छी तरह दिसाया जा सकता है। यदि किसी विद्युत् जिनत्र (electric generator) भयवा स्फूलिंग कुण्डली (spark coil) को नुकीली धातु-छड़ से जोड़ दिया जाये तो नोक से हवा इतनी जोर से हटती है कि उससे एक मोमवत्ती बुक्त सकती है।



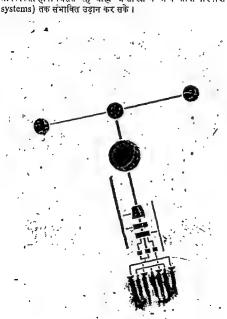
एक प्रायम पंकेट । गीले में कर्मीदल के लिये स्थान है और अव्हाकार वापान में प्रवीदक है। इसमें एक नाविकीय रिएस्टर शब्दिशाली जनियों की चलाता है जो आयनों को सगभग उसी प्रकार विश्वानित करते हैं जिस प्रकार किसी बित्र को बनाने के लिये एक डेसीविजन की कैयोड किरण नली इतेक्ट्रांनों की विस्तित करती है। परमाण पाषित स्टेशनों से प्राप्त अवशिष्ट पदार्थ की बनी बड़ी 'ब्लेट' द्वारा उत्सनित बीटा-कण (β) इन आपनों को स्वरित करते हैं।

मन्तरिक्षयान में नाभिकीय शक्ति संयत्र (nuclear power plant)

द्वारा पर्याप्त शक्ति की विद्युत् घारा पैदा की जा सकती है जा इतेक्ट्रॉन रहित द्रव-प्रणोदक को ग्रति उच्च गति तक त्वरित कर सकती है। इसको समक्रवा शायद मुक्किल हो किन्तु मदि भाप यह माद रखें कि आयन-नोदन 'विद्युत् पवन' है, जो किसी भी अन्य रिकेट की भाति प्रतिकिया द्वारा काम करता है, तो आप उसके मुल सिद्धान्त को समक जायेंगे।

भन्त में एक फ़ीटॉन (photon) मन्तरिक्षयान भी हो सकता है, जो प्रकास-दाव से चलेगा, यदापि इस प्रकार के यान की रचना के लिये ऐसे ज्ञान की भावरदेकता होगी जो हमारी बर्तमान पहुंच के बाहर है। ही सकता है यह ज्ञान कई पीढ़ियों बाद प्राप्त हो। सदोप में फ़ीटॉन रॉकेट प्रकाश-सुयाही (photo-sensitive) पृष्ठ से ऊर्जी की तरगे भेजेगा। ये ऊर्जी-तरंगे तब निकलेंगी जब या तो प्रकाश उस पर पड़े अथवा जब उस पर इलेक्ट्रोंनों की बौछार की जाये। हो सकता है कि यह केघल एक बहुत बड़े आकार का परावर्तक हो जिसे सूर्य की किरणों से ऊर्जा मिले। कठिनाई यह है कि शायद उत्पन्न प्रणोद परावर्तित ऊष्मा के '001 प्रतिशत से अधिक न हो।

फलस्वरूप फ़ीटॉन रॉकेट का त्वरण इतना कम होगा कि प्रकाश के वेग के उस अंश को प्राप्त करने के लिये उसे मानव प्रचालकों की कई पीढ़ियों की आवश्यकता होगी जिससे वह वाह्य प्रन्तरिक्ष में अन्य तारा परिनारों (star



कोर्न्बर चित्रकार द्वारा असोमित बान्तप्रीहक-परास से तिया गया आयत-रांकेट बन्तरिक्षयान का चित्र । 101

संभवतः श्रादमी और औरतें एक ऐसी यात्रा आरम्भ करें जो उनके बाद उनके पोते, पोतों के पोते और फिर उनके पोते पूरी करें। इस बात पर शायद आज लोग यकीन न करें किन्तु हो सकता है कि हमारे अपने ही सौर-परिवार के ग्रहों की आक्चर्यंजनक वातों को देख चुकने के बाद हमारी संतर्तियाँ पृथक् इंग से सोचें।

रॉकेट विज्ञान में काम-धन्धा

नया उद्योग होने के कारण निर्देशित मिसाइल के पेशे को श्रपनाने वाले नवयुवक का भविष्य श्रत्यन्त श्राशाजनक है।

निर्देशित मिसाइल इतने बटिल होते हैं कि विज्ञान की ग्रनेक शाक्षाओं से सम्बन्धित बेजानिकों भ्रोर इंजीनियरों का बहुत बड़ा दल ही उनका डिजाइन तैयार कर सकता है। इसलिये पहले प्रापको ग्रह निर्णय करना है कि इस राकेट विज्ञान के किस विशेष क्षेत्र में व्यापको रुचि है। विमानों का हांचा भ्रोर शिक्त संयों में किस के किस हो विभानों का हांचा भ्रोर शिक्त संयों में किस इंजीनियरों की आवश्यकता, निर्देशित उपस्करों के लिये इलेक्ट्रॉनिकी विशेषज्ञों की आवश्यकता तथा प्रणोदकों के लिये रसायनज्ञों की आवश्यकता है। इसके अलावा कुछ लहन-तन्त्रों को बनाने के लिये शावश्यक 15 लाख से भी स्मिक्त हिस्सों का निर्माण करने के लिये हर संनव उद्योग से आदिमयों श्रीर भीरतों ली आवश्यकता है।

श्रान्य जीवन वृत्तियों की भ्रांति सबसे अधिक उञ्जवल भविष्य उनका है जिनके पास उत्तम वीक्षिक योग्यता हो। अधिकांश कार्यों के लिये विद्वविद्यालय की डिग्री की आवश्यकता है किन्तु तेज दिमाग वाला और बहुत बारीकी से काम करने वाला नवयुवक विद्वविद्यालय की डिग्री के विना भी इलक्ट्रॉनिक-संगणकी, वात सुरंग उपकरणों (wind tunnel equipments) और दूरमाणी अधिग्राहियों का प्रवालन करना तील सकता है। ये सारी वात रॉकेट विकास के

लिये बहुत जरूरी हैं।

अधिकाश मामलो में रॉकेटों पर काम करने वाले लोगों का इस पेशे को सर्पना लेने का कारण यह था कि जिन कम्पनियों में वे काम कर रहे थे उन्होंने अपने वागुसान, वागुसान इंजन, रेडियो सैट और टेलीबिजन सैट, प्रशितक (refrigerator) और अन्य वस्तुओं को वनाने के साय-साथ मिसाइल बनाने का ठेका भी ले लिया। इससे पुनः यह स्पष्ट हो जाता है कि विमानयानिकी के नये विज्ञान के विकास में अनेक किस्म के उद्योगों और ब्यापारों का योगदान है।

भेले ही श्रापेक पास पर्याप्त तकनीकी कौशल और जान न हो, फिर भी पूरे पेरो के सबसे श्रधिक उत्साहजनक पक्ष यानी वास्तविक उड़ान में प्रवेश करने का श्रवसर है। जैसे-जैसे बन्दूकों, टारपीडो और पाइलटचालित कुछ विशेष प्रकार के हवाई जहाजो का स्थान निर्देशित शस्य लेते जायेंगे वैसे-वैसे

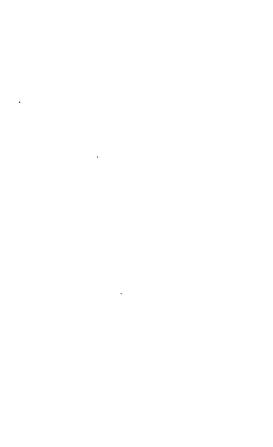
रॉमल एमरफ़ोर्स, मार्मी भौर नेवी वाले मिसाइल-प्रचालन का काम, प्रपने हाय में ले लेंगे। जब पूर्ण प्रशिक्षण के बाद वे सर्विसों को छीड़ेंगे तो धनेक कामों के लिये उपयुक्त होंगे।

वास्तव में मानवयुक्त उपग्रह भौर भन्तिरक्षयान को, जिनका भ्रव निर्माण किया जा रहा है, चलाने का कार्य भ्रभी नहीं किया जा सकता है। उनके कर्मीदल में वायुपान उद्योग भीर एयरफोर्स में प्राप्य सबसे उत्तम प्रशिक्षित पाइलट होंगे। वे ऐसे व्यक्ति होंगे जिन्हें उच्च गति वाले हवाई जहाजों को उड़ाने का भनुभव होंगा भीर भिवक्ति पाइलट में जुने के कोशल के साथ-साथ उनके पास विश्वविद्यालय की डिग्री मों होंगी; यह निश्चित जान पड़ता है कि भ्राने वाले कई वर्गों तक भन्तिरक्षयानों को उड़ाने के तिये चालक केवल इन्हीं लोगों में से चुने जारेगे। इसलिये "अन्तिरक्ष-याची" होने का यही तरीका है कि रॉयल एमरफोर्स में भर्ती होकर कठिन परिश्रम किया जाये।

रूसी वैज्ञानिकों का कहना है कि रूस में किसी स्थान पर वह लड़का रहता है जो किसी दिन चन्द्रमा पर घर बनाने वाला पहला व्यक्ति होगा। यह गलत भी हो सकता है। संभव है कि वह लड़का ब्रिटेन अथवा अमेरिका में हो। भौर, यह भी हो सकता है कि यह अथ आपको ही मिल !

पारिमाषिक शब्दावली

| आन्तरर्ग्रहिक | interplanetary | निर्देशित मिसाइस | guided missile |
|---|-----------------------|-------------------------|----------------|
| अन्तरिक्ष | space | निर्देशित शस्त्र | guided weapon |
| वन्नि-वम | incendiary bomb | नासिका-कोन (नोज-कोण) | nose-cone |
| अतिस्वनिक | supersonic | नोदक | propeller |
| | directly proportional | नीचासन | navigation |
| अपकेन्द्री बल | centrifugal force | परिवहनीय | transportable |
| अपरिवर्ती | steady | प्रकाशिक्द | spotlight |
| अभिग्राही | receiver | प्रक्षेप-पद | trajectory |
| र्ड छन | fuel | प्रणोद | thrust |
| र मण उड़ान | take off | प्रणोदक | propellent |
| • | exposure | | training |
| उद्भासन उपकरण | apparatus | प्रेपित्र | transmitter |
| | satellite | फायर करना | fire |
| चपम्रह | | | life-line |
| उपस्कर | equipment | वचाव-रहसी | pay-load |
| बस्का दिङ | meteorites | उपयोगी भार | missile |
| किरणपुंज | beam | मिसाइल- | warbead |
| खगोलयानिकी(विभानयानिकी) astronautics वारहेड | | | |
| गन्तव्य स्थान | destination | विमान चालन | air navigation |
| टैक-मार | anti-tank | विमान-वेधी | anti-aircraft |
| तोपखाना | artillery | विरल | rare |
| त्रि-पद रॉकेट | three-stage rocket | विस्फोटक पदार्थ | explosive |
| दक्ष | efficient | शीतलन | cooling |
| दहन-कक्ष | combustion chamber | शर्दिय स्टार | shooting star |
| दाबानुकृतित | pressurised | सम्पन | computer |
| नाभिकीय शक्ति | nuclear power | सम्पीडित | compressed |
| निकास नैस | exhaust gas | धारा-रेखा (स्ट्रीमलाइन) | streamline |
| निकास वेग | exhaust velocity | स्प्रतनिक | sputnik |
| निर्देशन-तस्त्र | guidance-system | | |





THE PROGRESS OF SCIENCE Series in Hindi (All books are fully illustrated or Plates on art paper)

Great Discoverers in Modern Science

Modern Scientists At Work Amabel Williams Ellis
Men Who Changed The World
Men Who Shaped The Future
The Common Sense of Science
Everyday Science Topics Book I-III T.A. Tweedle
Storles from Science Book I-IV Sutcliffe & Sutcliffe
Achievements of Science I-VIII M. Anderwood
The Making of Man by

I.W. Cornwall & M. Maitland Howard (Carnegie Medal Winner)

Patrick Pringle

Diversity of Man Robin Clark Animal life in the Tropics E.M.P. Waltors Life in the Deep Maurice Burton Planet Earth Dr. Ronald Fraser Weather R.S. Scoter The World of Feelings J.D. Carthy Nature and Man John Hillaby Biology for the Modern World CH. Waddington Great Moments in Astronomy Archie E Roy

SCIENCE WORK LIKE THIS Series in Hindi (All books are fully illustrated or Plates on art paper)

Television Works Like This J. & R. Bendick
Radar Works Like This Egon Larsen
Sound Recording Works Like This

Atoms Works Like This John Rowland Helicopters Works Like This Basil Arkell & John W.R. Taylor

Transistors Work Like This Egon Larsen
Jet Planes Work Like This John W.R. Taylor
Rockets & Satellites Work Like This

John W R. Taylor Trakes Work Like This

Cameras Work Like This Maurice K. Kidd
Transport Support Egon Larger